Ch. e. 142
2.

Rumpf

J. XII. 145.

Dono Rumph.

Nachträge

zu

den Grundzügen

der neuern

chemischen Theorie.

Geliefert

von

Alexander Nicolaus Scherer,

Mitgliede

der Societät der Medicin, Chirurgie und Pharmacie zu Brüssel, der Akademie der Wissenschaften zu Erfurt, der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, der freyen ökonomischen Gesellschaft zu Petersburg, der physikalischen Gesellschaft zu Göttingen, der physisch-mathematischen Gesellschaft zu Erfurt; und Secretair der naturforschenden Gesellschaft zu Jena.

Nebst einigen Nachrichten von *Lavoisier's* Leben und einer tabellarischen Uebersicht der neuern *chemischen Zeichen.*

Jena,

bey Joh. Christ. Gottfr. Göpferdt.

1796.

Videmus enim, omnes rationes, quibus natura explicari ſolet, modos eſſe tantummodo imaginandi, nec ullius rei naturam, ſed tantum imaginatiouis conſtitutionem indicari.

Spinoza.

STAATSBIBLIOTHEK BAMBERG

Den

um die neuere Chemie

ſo überaus verdienten

Bürgern

A. F. Fourcroy

in Paris

und

I. B. van Mons

in Brüſſel

widmet

diese Schrift

als

einen öffentlichen Beweis

seiner

unbegrenzten Hochachtung

der

Verfasser.

Vorerinnerung.

Gewiſs gewährt jedem Schriftſteller die vollkommene Erreichung des durch ſeine Bemühungen beabſichtigten Zwecks den ſüſseſten Lohn. Nichts hat mich wenigſtens in eine ſolche frohe Stimmung verſetzen können, als die mannichfaltige Verſicherungen, welche man mir in dieſer Hinſicht von meinen vor einem Jahre herausgegebenen Grundzügen ertheilt hat. Mehrere der verehrungswürdigſten Chemiker haben dieſe Schrift — von deren Unvollkommenheit ich noch immer aufs lebhafteſte überzeugt bin — einer Aufmerkſamkeit und Nachſicht gewürdigt, welche ich nie erwartet hätte; es ſind davon Beurtheilungen erſchienen, die eben ſo gründlich als belehrend abgefaſst

sind *) — so viele meiner Freunde, so wie auch viele, die sich mit der neuesten Theorie genau bekannt zu machen wünschten, ja selbst viele, die sich in dem bisherigen Labyrinthe von Theorieen, mit denen man in gewöhnlichen chemischen Vorlesungen nur das Gedächtniss in Thätigkeit zu setzen sich bemüht, nicht herausfinden konnten, haben mich aufs schmeichelhafteste überzeugt, dass ihnen diese Schrift die gewünschte Leitung gewährt habe.

Diese vielfältige Aufmunterung erregte in mir den festen Entschluss, alle meine Kräfte aufzubieten, um mich dieses Zutrauens noch würdiger zu machen. Ich suchte alles Fehlerhafte, was ich theils selbst fand oder worauf ich

*) Ich hebe unter diesen vorzüglich die so äusserst treffliche Recension in der hiesigen *Allg. Lit. Zeit.* vom J. 1796. B. I. No. 81. S. 644-648. aus, deren Verfasser ich meines innigsten und lebhaftesten Danks zu versichern, mir hier die Freyheit nehme. Hätte ich Gelegenheit, ihn näher zu kennen, so würde ich ihm über Einiges Auskunft geben, was ihn bewogen haben würde, die S. 648. befindliche Aeusserung nicht so hart und so decisiv vorzulegen.

ich theils hingewiesen wurde, sorgfältig zu verbessern und nach dem jetzigen Zustande unsers Wissens zu berichtigen — die Frucht dieser neuen Bemühungen sind nun die Verbesserungen, die ich mit vielen Zusätzen, die theils alles Fehlende theils eigne Untersuchungen enthalten, hier aufs neue meinen Lesern vorlege.

Es verursachte in mir manche unangenehme Empfindung, dass in den Grundzügen einige Sätze befindlich sind, die theils unbestimmt ausgedruckt waren, theils missverstanden werden konnten. Eine neue Auflage zu veranstalten hielt ich, wenn gleich auch mein Verleger sich dazu bereitwillig fand, nicht für rathsam, weil über die vielen neuen Auflagen, die jetzt so sehr Mode zu werden scheinen, mancher die Lust, sich etwas Neues noch anzuschaffen, verlieren möchte. Statt dieser liefere ich daher hier ein *Repertorium*, welches theils eine Nachlese von ältern Erfahrungen, auf welche ich nicht Rücksicht genommen hatte, weil sie mir nicht bekannt waren, theils alle neuesten Er-

fahrungen ſo vollſtändig, als es mir möglich war, derſelben theilhaftig zu werden, enthält; viele *Berichtigungen* des Fehlerhaften in den Grundzügen; mehrere *eigne Abhandlungen* über viele der intereſſanteſten Gegenſtände; ſo wie auch ſehr viele Bemerkungen in Hinſicht der *Nomenclatur*, ein Gegenſtand, der in unſern Tagen ſehr zur Sprache zu kommen, und einer ſorgfältigeren Prüfung gewiſs nicht unwürdig ſcheint; die neueſten *literäriſchen* Ereigniſſe in dem theoretiſchen Felde der Chemie; eine kurze Ueberſicht der nur zu ſehr verkannten *neuern Zeichen* für die Chemie; und endlich die eben ſo anziehenden als ohne allen Schmuck vom Bürger *Lalande* mitgetheilten Nachrichten von — *Lavoiſier's*, *des Einzigen*, Leben.

Nun über dieſes Alles einige Worte.

Alles habe ich ſo geſtellt, daſs man beym Leſen der Grundzüge immer dieſe Nachträge zur Seite legen kann. Oft aber habe ich es nicht vermeiden können, bey dieſen Zuſätzen

vor-

vorauszusetzen, dafs meine Lefer mit dem ganzen Innhalt meiner vorigen Schrift bekannt wären; dies war aber, wo es gefchah, unvermeidlich. Ich will glauben, dafs ich vielleicht nicht Alles erfchöpft habe, was fich in Rückficht des Fehlerhaften der vorigen Schrift fagen liefs — fo fehr ich mich auch darum bemühte — fo wenig, als ich glaube, dafs alles diefes *Hinzugekommene* völlig fehlerfrey fey. Ich hoffe daher auch in Rückficht diefer letztren Schrift der Belehrung entgegen fehen zu dürfen, welcher man die erftre Schrift würdigte.

Mehr aber, als alles diefes, nöthigen mich, meine eigenthümlichen Unterfuchungen einige Erklärungen ab. Ich habe es gewagt, über einen Gegenftand meine Meynung frey und offen vorzulegen, der jetzt ein Mittelpunkt zu werden fcheint, um welchen fich alle theoretifche Unterfuchungen drehen. Nämlich über die Erfcheinungen des Feuers, der Wärme und des Lichts. Sceptiker war ich in diefer Rückficht

 jeder-

jederzeit *), — jetzt aber bin ich überzeugt, daſs die Unterſuchung dieſer Erſcheinungen durchaus nicht in das Gebiet chemiſcher Erörterungen gehöre. Ich habe mir in Rückſicht der letztren eine Grenze gezogen, durch welche ich dem unſeligen, ſo ſehr eingeriſſenen, Hypotheſiren, wodurch man, ſtatt ſich der Wahrheit zu nähern, von aller reellen Unterſuchung der Natur abgezogen wurde, entziehe. Ich habe die Materien der Wärme und des Lichts für mein Theil aus der Reihe der Materien ausgeſchloſſen. Ich ſehe, daſs wir nichts verlieren; denn ſie

*) Die Gründe, welche dieſen Scepticismus in mir veranlaſsten, hatte ich in der erſtern Schrift zurückgehalten, weil ich noch die Abhandlung des Hn. v. *Mons* üb. dieſ. Gegenſtand abzuwarten gedachte. Sie iſt aber leider verloren gegangen! Er meldet mir in einem Schreiben vom 3. Jul. 1796. in dieſer Hinſicht Folgendes: „Le Mémoire „ſur l'identité de ces deux agens (lumiere et calorique), que j'ai annoncé dans une Lettre à Mr. Hermbſtädt, et que „Vous ma'vez invité d'une manière ſi honorable dans la „préface de Votre dernier ouvrage de rendre promptement public a eté envoyé a notre ami *Gren*, il y a 18 „mois et egaré par la poſte. Depuis que j'ai connu cet „accident je n'ai pas encore eu le courage de le rediger „de nouveau, et je l'aurois decidement ſupprimé ſans „Votre invitation, malgré que je ſens toute l'utilité dont „il peut etre dans le moment actuel pour ſauver la ſcien„ce de tomber dans un nouveau dedale de diſputes."

ſie ſind, wenn wir alles ruhig überlegen, keine *ponderable* Materien und was iſt das: *eine imponderable Materie?* Sey es, daſs wir wirklich ſie einſt *wägbar* finden ſollten, ſo glaube ich doch, daſs wir darum noch nicht berechtigt ſind, ſchon *jetzt* mit ihnen zu ſchalten und zu walten.

Mein ganzes chemiſches Glaubensbekenntniſs enthalten folgende Worte: *Nur das iſt Gegenſtand chemiſcher Unterſuchung, was ponderabel iſt.* Denn nur von der Analyſe und Syntheſe ponderabler Stoffe können wir befridigende Rechenſchaft ertheilen, wie der unſterbliche *Lavoiſier* gezeigt hat — alles Uebrige iſt und bleibt nur bloſses Spiel der Phantaſie und gewährt einzig der leidigen Hypotheſenſucht noch volle Nahrung.

Ich bin überzeugt, daſs ich ſehr viel gewagt habe, auf dieſen Grundſatz geſtützt, die Materialität des Licht- und Wärmeſtoffs ſchlechtweg zu leugnen. Ich ſchmeichle mich aber mit der angenehmen Hofnung, daſs wir

jetzt

jetzt nicht mehr in einem Zeitraume leben, wo man alle Unterſuchungen, die gegen angenommene Hypotheſen ſtreiten, mit einem trotzigen „*Es iſt nicht ſo, es kann nicht ſo ſeyn!*“ beſtürmte. Ich hoffe auch, daſs man mir nicht den Vorwurf wird machen können, ich hätte eine Hypotheſe beſtritten, um meine eigne geltend zu machen. Ich will nur Hypotheſen wegräumen, und was ich etwa dieſem Aehnliches aufgeſtellt hätte, betrifft nur einige Ideen, die ich nur hingeworfen, ſchlechterdings aber nicht für die einzigmöglichen ausgegeben habe. Sollte man die Wärme, mit der ich alles Hierhergehörige abfaſste, tadelnswürdig finden, ſo bitte ich nur zu bedenken, daſs man ſie in Bezug auf die deciſive Sprache, auf den dogmatiſchen Ton, mit welcher neuerlich ſo manche Theorie des Licht- und Wärmeſtoffs ins Reich der Theorieen und Hypotheſen introducirt worden iſt, ganz natürlich und ſehr zu entſchuldigen finden möchte. Demungeachtet bitte ich doch, alles das, was ich einſtweilen dieſen Gegenſtand betreffend mittheile, nur als den *erſten Verſuch* anzuſehen. Es würde mich ſchmerzen, wenn

man

man glauben könnte, ich wolle hier über alles entſcheiden. Ich wünſchte daſs man meinen Zweck, nur auf die vielen Lücken aufmerkſam zu machen, nicht verkennen möge — ich wünſche nur Unterſuchung und Prüfung zu veranlaſſen —— ich wünſchte zu zeigen, daſs man ſich in vielen Stücken nur überredet habe, man wiſſe Etwas, wovon man keine Kenntniſſe haben *könne*.

Aus dieſem Geſichtspunkte allein wünſchte ich dieſe Abhandlungen betrachtet und beurtheilt zu ſehen. Iede Beurtheilung, welche die Sache angeht, wird mir willkommen ſeyn und mich zur Dankbarkeit auffordern. Ich füge dieſem daher nur noch die Verſicherung hinzu, daſs mich bey allem nur Liebe zur Wahrheit leitete und daſs alles, was ich gegen die bisherigen Meynungen einzelner Chemiker aufgeſtellt habe, auch aus dieſer Quelle rühre.

In Hinſicht andrer eigenthümlicher Bemerkungen (z. B. S. 320. und ff. 366. u. ff. S. 380. u. ff. 530. u. ff. u. m. a.) ſetze ich hinzu, daſs ich

es

es innig bedaure, hier nur bloſse *Ideen* aufgeſtellt zu haben, deren Prüfung ich nicht auf dem Wege der Unterſuchung habe unternehmen können. So lange ich, nach einem ſehr gewöhnlichen Laufe der Dinge, ohne Unterſtützung leben muſs, weil ich ihrer bedarf und weil ich mir keine erſchmeicheln mag, noch viel weniger mir dazu Vettern oder Muhmen, die ich nicht habe, behülflich ſind, iſt es mir unmöglich, für die Wahrheit und genauere Kenntniſs der Natur mich thätiger, als jetzt, zu beweiſen. Gerne hätte ich noch einer andern Erwähnung gethan, nämlich, daſs die Knochen keine Kalkerde enthalten, wenn ich im Stande geweſen wäre, auch einige Verſuche darüber anzuſtellen.

Den *neuern Zeichen* habe ich hier einen Platz eingeräumt, weil ſie mir äuſſerſt ſimpel und zum Gebrauch bey Vorleſungen ſehr zweckmäſsig zu ſeyn ſcheinen. Ich habe mehreres Unnöthige weggelaſſen und einige Verbeſſerungen nach Maaſsgabe unſrer jetzigen Einſichten anzubringen geſucht.

Was

Vorerinnerung.

Was die neuere *Nomenclatur* betrifft, so habe ich mich hier weitläuftiger darüber, als in der vorigen Schrift, ausgelassen und vorzüglich auf die trefflichen Verbesserungen derselben durch die Bemühungen des Hn. Prof. *Gren* Rücksicht genommen.

Gerne hätte ich die Betrachtungen über die organisirten Körper, die — ich fühle es — zu unvollständig ausgeführt worden sind, erweitert. Ich hätte aber auch noch nicht alles liefern können, was ich wünschte. Da ich aber auch diesen Gegenstand noch mehr zu bearbeiten gedenke, so hoffe ich nach einiger Zeit eine eigne Schrift darüber herauszugeben.

Auf diese vorliegende Schrift aber hoffe ich eine vollständige und systematische *Geschichte der Gasarten* folgen zu lassen.

* * *

Allen meinen Freunden sage ich für literärische Unterstützung und Belehrung den innigsten Dank.

Euch

Vorerinnerung.

* * *

Euch aber, verehrungswürdigen Beförderern der Chemie in der Republik, *Euch* freyen Bürgern ſey dieſe Schrift als ein geringer Beweis der Dankbarkeit für die gütige und ſchmeichelhafte Aufnahme des erſtren Theils derſelben *) zunächſt gewidmet. *Ihr* habt das groſse Glück, durch kein Verhältniſs gebunden, ohne alle Rückſichten, frey und offen, wie in allen *Euren* übrigen Handlungen, auch literäriſche Bemühungen *Eurer* Prüfung zu unterwerfen; Würdigt auch dieſe *Eurer* Beurtheilung! —

Jena, am 12. October 1796.

Scherer.

*) Im October 1795. erſchienen die Grundzüge und ſchon in einem Schreiben vom 20 Febr. 1796. meldete mir Hr. v. *Mons*, daſs er dieſelben dem Nationalinſtitute in Paris überreicht habe. Ich hatte noch nicht das Glück Hn. v. *Mons* zu kennen, auch hatte ich es nicht gewagt, Ihm jene Schrift zuzuſtellen. Es geſchah alſo aus freyem Antriebe — ein ſeltnes Beyſpiel von wahrer Aufmerkſamkeit und Aufmunterung! —

Lalan-

Lalánde's

Nachrichten

von

Lavoisier's

Leben

und

Schriften.

*

* * *

Ich liefere hier eine Uebersetzung der "Notice sur la vie et les ouvrages de Lavoisier, par Jérome Lalande" in dem Magasin encyclopédique, ou Journal des sciences, des lettres et des Arts, rédigé par Millin, Noel et Warens. To. V. No. 18. S. 174-188. Ich glaube in meinen Lesern dadurch eine angenehme und rührende Erinnerung an die Verdienste und Scicksale dieses unsterblichen und über alles Lob nur zu sehr erhabenen Genies zu erwecken. Sobald ich mehrere Beyträge aus Frankreich werde erhalten haben, hoffe ich dem Andenken desselben ein noch würdigeres Denkmal zu errichten; wenn gleich schon diese schmucklose und mit aller Herzlichkeit entworfene Skizze Lalande's unsre ganze Aufmerksamkeit verdient. Ich bedaure, dass ich die Uebersetzung derselben erst jetzt liefere, nachdem bereits eine unteutsche Verteutschung davon in: „Frankreich im Jahr 1796." Erstem Bande, 4. Stück. S. 311-322., die in jedem Betracht äusserst elend genannt werden muss, geliefert worden ist. Ein sehr guter Auszug aus diesen Nachrichten befindet sich in der zweyten Folge des ausländischen Nekrologs im Intelligenzbl. d. Allgem. Liter. Zeit. f. 1796. No. 58. S. 473-477. Einige Berichtigungen und literärische Bemerkungen habe ich in untergesetzten Noten hinzugefügt.

S.

Lavoisier's Leben und Schriften.

Anton Lorenz Lavoisier ward am 26. August 1743. zu Paris geboren. Sein Vater war reich und hatte viele Sorgfalt auf seine Erziehung verwendet, welche er auch in seinen Iünglingsjahren so wohl zu benutzen wuſste, daſs er, nach seiner Entlassung aus der Schule, neben seinen juristischen Geschäften sich blos aus Neigung, und ohne einen bestimmten Zweck zu beabsichtigen, mit den übrigen Wissenschaften beschäftigte.

Im Iahr 1764. schlug die Regierung zu einer auſserordentlichen Preisaufgabe die Frage vor: wie die Gassen einer groſsen Stadt am besten bey Nacht zu erleuchten wären, so, daſs die Zwecke der Helligkeit, der bequemeren Abwartung und der Kostenersparung zugleich dabey erreicht würden? Der Preiſs von 2000 Livres wurde unter drey Künstlern, die

in derselben Absicht einige kostspielige Versuche angestellt hatten, vertheilt; derjenige aber, der diesen Gegenstand als Gelehrter untersucht hatte, wurde auf eine andere Art belohnt. Die Academie gab Lavoisier's Schrift über diesen Gegenstand auf ihre Kosten heraus, und der König liess ihm in der öffentlichen Versammlung der Akademie am 9. April 1766. durch den Präsidenten derselben, eine goldene Medaille überreichen.

Diese Abhandlung, die reich an vortreflichen mathematischen und physischen Untersuchungen war, kündigte den ersten Eintritt ihres Verfassers in die wissenschaftliche Laufbahn an, auf welcher er sich seit diesem Zeitpunkte fortdauernd auszeichnete. Am 18. May 1768. erwählte ihn die Akademie an Baron's Stelle; er war mit Jars, einem sehr berühmten und begünstigten Mineralogen, zugleich vorgeschlagen worden, für welchen sich Buffon, Trudaine und selbst der Minister, der ihn, ungeachtet er der Stimmenmehrheit nach der zweyte war, zuerst ernannte, sehr verwendeten. Obgleich Lavoisier jünger und minder bekannt war, so trug ich doch zu seiner Erwählung aus der Hinsicht bey, weil ein junger kenntnisvoller, geistreicher und thätiger Mann, den seine Glücksumstände anderer Erwerb geschäfte überhoben, natürlicher Weise den Wissenschaften sehr nützlich seyn würde; und in der That opferte er auch stets sein Vermögen fürs Beste der Wissenschaften auf.

In eben dieser Zeit machte er in den Zeitschriften mehrere Abhandlungen über das Projekt mit der Yvette *), über den

*) S. dessen Berechnungen und Anmerkungen über den Vorschlag, eine Feuerpumpe anzulegen, um die Stadt Paris mit Wasser zu versehen. -- in Weigel's Sammlung von Lavoisier's Schriften. B. II. S. 93-142.

den Donner *), das Nordlicht, den Uebergang des Waſſers in Eis **) u. dgl. bekannt. Seiner Reiſe mit Guettard, der ſich vorzüglich mit der einheimiſchen Mineralogie beſchäftigte, haben wir das Manuſcript von einer mineralogiſchen Charte Frankreichs ***), die einen groſsen Theil desſelben umfaſst, eine Abhandlung über die Revolutionen des Erdballs und die Schichten, welche ihn bilden, zu verdanken, von welchen ein Theil in den Memoires der Akademie und im Iournal de Phyſique vom Iahre 1772. aufgenommen worden iſt.

In den Memoires vom Iahre 1770. ****) beſinden ſich ſeine *Unterſuchungen* über die Natur des Waſſers, und über die *Verſuche*, welche die Möglichkeit einer Umwandlung deſſelben in Erde darthun ſollten. *****) Lavoisier zeigte dagegen, daſs die Erde, welche man während den Deſtillationen des Waſſers erhalten hatte, Theile des während dieſer Operation angegriffenen Gefäſses wären. Denn als er 101. Tage hindurch die Deſtillation fortgeſetzt hatte, war das Totalgewicht des Gefäſses mit dem darin enthaltenen Waſſer zwar unverändert geblieben, aber der Pelican hatte gerade ſo viel am Gewichte verloren, als das Waſſer daran zugenommen hatte.

*) S. ebendaſelbſt S. 244 - 253 und 254 - 258.

**) S. ebendaſ. S. 269. u. ff.

***) S. ebendaſ. S. 259 - 268.

****) Im Original ſteht 1778; dies iſt aber wahrſcheinlich ein Druckfehler.

*****) S. darüber zwey Abhandlungen am vorhin angeführten Orte: S. 29 - 52 und 53 - 92.

Er bewies im Jahr 1774., daſs die Zunahme der Metalle am Gewicht während ihrer Verkalkung von dem Beytritt der in den Gefäſsen befindlichen Luft, in welchen diese Operation unternommen wurde, abhänge, *) wodurch denn diese unter den Physikern so lange streitige Frage, durch schwierige, kostspielige und äusserst scharfsinnige Versuche entschieden wurde. Dies legte den Grund zu seiner neuen chemischen Theorie, mit welcher er zuerst das phlogistische System, auf welches man sich bis dahin eingeschränkt hatte, bestritt.

In eben demselben Jahre gab er seine kleinen physisch-chemischen Werke heraus **). Es hatte zwar Priestley im Jahr 1772. seine Versuche über das kohlenstoffsaure Gas bekannt gemacht; Lavoisier hingegen führte die Geschichte seines Ursprungs bis zu Paracelsus (geb. 1493.) und dessen Schüler van Helmont (geb. 1488.) hinauf; er zeigte, daſs schon Palissy***), Jean Rey, Boyle, Hales, Venel, Macbride mancherley Kenntnisse von denselben besessen hätten; er zeigte, daſs Black die Aufmerksamkeit der Physiker auf diesen wichtigen Theil der Chemie in den Essays and Observations, Physical and Litterary der Edinburger Gesellschaft Vol. II. (1756.) geleitet habe, er eignete ihm die Ehre dieser neuen Entdeckung zu, die seit 20 Jahren so viele andere, selbst für die Menschheit sehr wichtige Entdekkungen veranlaſst hat. ****)

La-

*) In den unter No. 126. und 123. in der Literatur zu den Grundzügen angezeigten Abhandlungen.

**) S. No. 4. der Literatur der Grundzüge.

***) Von diesem ganz unbekannten Manne steht gar nichts in Lavoisier's Schriften.

****) Lalande setzt noch hinzu: „indem nach Dolborn u. Ingenhouſs das Kalkwasser ein specifisches Mittel in der Steinkrankheit ist." — ? —

Lavoisier bewies durch seine Versuche, dass mit der Kalkerde eine elastische Flüssigkeit, eine Gasart in fester Form, vereinigt sey. Er zeigte die Gegenwart derselben in den Alkalien; er zeigte ihre Entstehung während der Reduction der Metallkalke und der Phosphorsäure *) Er wandte nicht nur den Apparat und die Methode der Experimentalphysik auf die Chemie an, sondern führte auch den Geist der Genauigkeit und des Calculs in sie ein, was bisher noch nie geschehen war. Mit dieser Verbindung zweyer Zweige der Naturkunde — Lavoisier's vorzüglichstes Werk — beginnt eine glänzende Epoche in der Geschichte ihrer beyderseitigen Vervollkommnung.

Priestley hatte entdeckt, dass während der Verbindung der Stickstoffsäure mit einer Erde Sauerstoffgas zu entstehen pflege, und daraus geschlossen, dass die atmosphärische Luft aus Stickstoffsäure und Erde zusammengesetzt sey. Lavoisier zeigte dagegen im Jahr 1776, dass dieses Gas ein Bestandtheil der Stickstoffsäure sey **). Diese einzige Bemerkung gewährte den Aufschluss über eine grosse Menge von Versuchen, und ward die Quelle vieler andrer Entdeckungen.

Im Jahr 1778. war er in Stand gesetzt, darzuthun, dass die reinste und zum Athemholen erforderliche Luft, oder Priestley's dephlogistisirte Luft, den Grundstoff der Säuren enthalte, und sich in allen befinde. Er nannte denjenigen Theil dieser Luft, der sich in allen Säuren befindet, der die Metalle durch seinen Beytritt in Metallkalke umändert, und das Sauerstoffgas in Verbindung mit dem Wärmestoffe erzeugt,

*) Im Original steht fälschlich: il le fit voir dans la calcination des métaux, dans la combustion du phosphore.

**) In der unter No. 268, S. 343. der Literat. d. Grundzüge angezeigten Abhandlung.

das Oxygène *) Dies war der zweyte auffallende und entscheidende Schritt, den er zur Gründung seiner neuen chemischen Theorie that.

In Teutschland, wo die Chemie mit vielem Fleiſse bearbeitet wird, ward bald diese neue Theorie angenommen, Girtanner in Göttingen und Hermbſtädt in Berlin bekannten sich zuerst zu derselben. Leztrer übersetzte sogar Lavoisier's traité élémentaire de Chimie ins Teutsche. Bald darauf gesellten sich zu diesen auch Klaproth, Mayer, Lichtenberg, **) Göttling ***). Weſtrumb, Crell und Gren suchten noch das alte phlogistische System zu vertheidigen; aber die Stimmenmehrheit steht ihnen entgegen, so daſs es scheint, als ob jetzt alle der neuen Theorie unsers Verfassers beyzutreten geneigt wären. Berthollet blieb einige Zeit unschlüſſig, aber eigne Versuche führten ihn bald dieser Theorie zu, die ihn auf wichtige Entdeckungen leitete.

Mit gegründeter Hinsicht auf eine selbst durch viele Versuche bestätigte Theorie veranstaltete Lavoisier im Junius 1783. einen Apparat, um in verschlossenen Gefäſsen Wasserstoffgas in Gemeinschaft mit Sauerstoffgas zu verbrennen; das Resultat war eine Flüſſigkeit, oder vielmehr reines Wasser, dessen Gewicht mit dem der beyden angewendeten Gasarten genau übereinstimmte ****). Als er erfuhr, daſs Caven-

*) In der unter No. 192. S. 331. der Literat. der Grundzüge angezeigten Abhandlung.

**) Man vergleiche dessen Vorrede zur 6ten Ausgabe von Erxleben's Naturlehre.

***) Er hat neuerlich dieselbe berichtigen wollen.

****) S. die unter No. 346. S. 354. der Literat. d. Grundz. angezeigten Abhandlung.

vendish und Monge dieſen Verſuch ſchon angeſtellt hatten, ſo erfand er einen andern Apparat zur Zerſetzung des Waſſers, wodurch er vermittelſt Röhren von Eiſen den Sauerſtoff vom Waſſerſtoffe ſchied *). Dieſe Methode iſt in unſern letztern Feldzügen zur Bereitung des Waſſerſtoffgaſes angewendet worden, womit die Luftbälle gefüllt wurden, welche die Beobachtung der feindlichen Armeen und unſre Siege ſehr erleichterten.

Er bewies ferner, daſs die atmosphäriſche Luft aus zwey Gasarten, aus einem zum Athemholen tauglichen und einem irreſpirablen beſtehe **), daſs erſtres Oxygen enthalte, das die Eigenſchaft beſitzt, mit den Körpern Verbindungen einzugehen und ſich dadurch zu ſixiren, daſs dieſer Stoff ſich mit den Metallen während der Verkalkung mit den entzündlichen Subſtanzen während der Verbrennung vereinige, daſs im erſtern Falle ein Metallkalk im letztern eine Säure entſtehe, welche nach der verſchiedenen Natur des entzündlichen Körpers auch von verſchiedener Beſchaffenheit ſey. Hierauf beruht die ganze Theorie von der Verbrennung, von der Erzeugung der Säuren und die Eintheilung der Naturkörper in brennbare und nicht brennbare oder verbrannte. Hierauf gründet ſich die Kenntniſs von derjenigen Gasart, die ehemals Luftſäure, jetzt aber Kohlenſtoffſäure genannt wird, weil ſie während der Verbrennung der Kohle entſteht und aus Kohlenſtoff und Sauerſtoff zuſammengeſetzt iſt.

So war auch Lavoiſier der erſte, welcher die Entdeckung machte, daſs die Luft- oder Gasarten in Dünſte aufgelöſte Flüſſigkeiten, das Reſultat der Auflöſung irgend einer Subſtanz durch die Feuermaterie ſeyn***); dies führte ihn

 auf

*) S. ebendaſ. No. 348.

**) S. ebendaſelbſt S. 377. No. 491.

***) S. No. 75 u. 76. u. 77. S. 314. der Literatur der Grundzüge.

auf den Schluſs, daſs der Wärmeſtoff und die Lichtmaterie, welche während dem Verbrennen entzündlicher Subſtanzen entbunden werden, nicht aus dieſen, ſondern aus der Luft, welche ſie umgiebt, und in welcher die Verbrennung geſchieht, herrühren. *)

Zu dieſer Reihe von Verſuchen gehören auch diejenigen, welche Lavoisier über die Verpuffung anſtellte, welche nichts anders, als eine plötzliche Entzündung iſt, deren Produkte ſich gasförmig entwickeln. **)

Lavoisier ward im Iahr 1776. auf Turgot's Veranlaſſung, als Oberaufſeher der Pulverfabriken angeſtellt, um auch zur Vervollkommnung dieſer Kunſt mitzuwirken. Er brachte es bald dahin, daſs ein Schuſs 120. Klafter weit reichte, da unter denſelben Umſtänden vorher das beſte Pulver nur 90. Klafter weit gieng. Im Kriege von 1765. erreichten uns die Kugeln der Engländer eher, als die unſrigen ſie, und im Kriege von 1778. klagten ſie umgekehrt, daſs die unſrigen ſie ſchon träfen, ehe die ihrigen uns erreichten. Er lieſs die Aufſuchung des Salpeters in den Privathäuſern einſtellen, und vermehrte dennoch um 5 mal die Ausbeute deſſelben, wodurch er uns von dem Tribute befreyte, den wir den Engländern für den indiſchen zollten.

Beynahe hätte er 1788. bey einem neuen Verſuche, den er zu Eſſone anſtellte, ſein Leben mit andern Perſonen eingebüſst, die in ſeiner Nähe durch eine fürchterliche Verpuffung umkamen.

Alle

*) S. N. 178. S. 329. der Literat. der Grundzüge.

**) S. ebendaſelbſt S. 343. No. 206.

Alle diese Versuche führten ihn auf eine vollständige Analyse der Stickstoffsäure, einer Säure, die zwar leicht zu zersetzen, aber schwer hervorzubringen und die doch von sehr grosser Wichtigkeit ist, da sie einen Bestandtheil des Salpeters, mithin also auch des Schiesspulvers ausmacht. Ich übergehe die Aufzählung der einzelnen Versuche Lavoisier's über die Menge des Oxygens in verschiedenen Metallkalken; über die Erzeugung der Säuren auf dem nassen Wege, über die Verwandtschaften des Sauerstoffes; über den Uebergang dieses Stoffes aus einer Substanz in die andere; über die kalten Verbrennungen und über die Operation, die der Verbrennung entgegengesetzt und von den Physikern Decombustion genannt worden ist; über das Verfahren, durch das Verbrennen die *Körper* zu analysiren; über die Gesundheit der Luft, und *die* Ursachen, welche sie zum Einathmen unbrauchbar *machen*; über die Mittel, sie zu verbessern u. s. w. — alles Erstaunen erregende Arbeiten, welche die wichtigsten Gegenstände der neuern Chemie betreffen.

Im Jahr 1789. versuchte es Lavoisier, die ganze Reihe seiner Versuche in eine systematische Ordnung zu bringen und daraus die Anfangsgründe der Chemie zusammen zu setzen *). Zwey Auflagen dieses Werks sind bereits vergriffen; er arbeitete daher schon an einer neuen sehr erweiterten Ausgabe, in welcher über das Ganze der Chemie ein neues Licht verbreitet werden sollte. Auch hatte er die Absicht, eine Ausgabe seiner Abhandlungen von 6 Bänden zu veranstalten, von der auch bereits 3 Bände erschienen sind. **)

Es

*) S. No. 18. S. 304. der Literatur der Grundzüge.

**) Lagarde in Berlin hat bereits eine Uebersetzung der sämtlichen Schriften in 6 Bänden angekündigt.

Es würde schwer zu bestimmen seyn, welchen Einfluss Lavoisier's Entdeckungen auf das Praktische der Künste gehabt haben, oder noch haben können; die Betrachtung der gänzlichen Umschaffung der Färbekunst, welche die neuere Chemie bewirkte, giebt uns indess hierüber schon eine sehr befriedigende Auskunft; fast alle Erscheinungen in dieser Kunst werden jetzt auf Verbrennungen und Decombustionen zurückgeführt, was vorzüglich der Bürger Berthollet durch sein wichtiges Werk über die Färbekunst dargethan hat. Diese bisher in gewisser Rücksicht blos empirisch bearbeitete Kunst, wird jetzt von einer eben so einfachen, als lichtvollen Theorie geleitet.

Die Bergbaukunde, die Probier- und Schmelzkunst, die Verfertigung des Stahls, die Kunst Leinwand und Wachs zu bleichen, kurz fast alle chemischen Künste haben sich unter Leitung der neuern Theorie sehr schnell ihrem Ziele der Vollkommenheit genähert.

Bey Anwendung dieser Entdeckungen auf die Erscheinungen beym Athemholen hat Lavoisier gezeigt, dass diese Lebensverrichtung eine wirkliche Verbrennung des Kohlenstoffs und Wasserstoffs sey, durch welche Kohlenstoffsäure und Wasser hervorgebracht wird, Der Erfolg dieser Verbrennung sey die thierische Wärme, deren Grad er so glücklich war durch Berechnungen zu bestimmen *). Eben diese Versuche leiteten ihn auch auf die Bestimmung der merkwürdigen Verhältnisse zwischen der Beschleunigung des Athemholens, des Blutumlaufs, der Ausdünstung und zwischen den verschiedenen Kräften und der Anwendung, welche das Thier von ihnen macht; auch arbeitete er seit langer Zeit an ein ausführliches Werk über die Verdauung.

Die

*) S. NO. 491. 493. S. 377. u. f. d. Literat. d. Grundzüge.

Die letzte und vielleicht wichtigste von Lavosier's Arbeiten betraf die thierische Ausdünstung, worüber er eine Abhandlung bey der Versammlung am 4 May 1791. vorlas. Ein Theil befindet sich in dem Bande der Memoires vom Jahre 1790, welcher bald erscheinen wird. Fürs erste setzt er darin fest, dass der thierische Körper durch Athemholen, Ausdünstung und Verdauung erhalten werde. Er untersucht hierauf jede dieser Wirkungen chemisch, die Beschaffenheit der Haut- und Lungenausdünstung. Er unterschied die Wirkungen von einander und befragte gleichsam die Natur über die drey Ursachen welche sie hervorbringen. Er ersann einen Apparat, bey welchem alles, was sich auf die Ausdünstung bezieht ausserhalb, und was das Athemholen betrift, innerhalb beobachtet werden kann. In Gesellschaft des Bürgers Seguin stellte er hierüber sehr schwierige und mühsame Versuche an, nach denen er fand, dass der Mensch durch die Ausdünstung täglich 2 Pfund und 13 Unzen verliert; dass er in 24 Stunden 33 Unzen Sauerstoffgas verbraucht; dass sich in eben diesem Zeitraume aus seinen Lungen 8 Kubikfuss kohlenstoffsaures Gas entwickeln, wovon ein Drittel Kohlenstoff und zwey Drittel Sauerstoff sind; dass das Gewicht des sich in den Lungen erzeugenden Wassers 1 Pfund 7 Unzen beträgt, wovon 3 Unzen Wasserstoff und 20 Sauerstoff sind; und dass sich 6 Unzen Wasser blos durch die Lungenausdünstung bilden.

Er hatte sich zu diesen Versuchen Waagen verfertigen lassen, die bey 125 Pfund bis auf eine halbe Drachme genau waren; — so wie überhaupt die kostbarsten Instrumente seinem Eifer für die Wissenschaften nie zu theuer waren.

Durch diese äusserst genauen und schwierigen Versuche hatte er sich bereits Einsichten von den Ursachen verschiedener Krankheiten und von den Mitteln die Kräfte der Natur zu ihrer Heilung zu unterstützen, erworben. Er rüstete sich be-

bereits, den alten angeſtaunten Koloſs von Vorurtheilen und medicinischen Irrthümern zu ſtürzen. Keine Unternehmung Lavoisier's war unſtreitig wichtiger, als dieſe — und wenn in ihrer Vereitelung ſchon die Wiſſenſchaften einen unerſetzlichen Verluſt erlitten, ſo muſs ihn in dieſer Hinſicht um ſo mehr die ganze Menſchheit mit uns vereint beweinen!

Der groſse Ruhm, den Lavoisier ſich durch die eben angezeigten Verdienſte erworben hatte, beſtimmte die Akademie der Wiſſenſchaften ihn, zufolge des Decrets vom 27. September 1791. zum Mitglied des Bureau de Conſultation zu ernennen. Er wohnte mit unermüdetem Fleiſse deſſen Sitzungen bey, er bemühte ſich, es von dem Werth der demſelben vorgelegten Entdeckungen und über die Anſprüche der Künſtler zu Belohnungen zu unterrichten. Unter den vielen wichtigen Aufträgen, die er erhielt, verdient vorzüglich derjenige bemerkt zu werden, durch welchen er zu den von der Nationalverſammlung anbefohlnen Verſuchen und Nachforſchungen über die beſte Art die Aſſignaten zu verfertigen und ihre Nachahmung zu erſchweren, mitzuwirken beſtimmt ward.

Auch ſpecielle Unterſuchungen über die Gegenſtände der politiſchen Arithmetik, über die Bevölkerung, Aufgang der Lebensmittel, Manufakturen, Ackerbau beſchäftigten die Aufmerkſamkeit dieſes vortreflichen Bürgers.

Von 1778 bis 1785. baute er auf eigne Koſten 240 Morgen Landes in der Vendée, um auch dem Landmanne durch ſein gutes Beyſpiel nützlich zu werden. Seine Erndte trug drey Scheffel aus, wo die gewöhnliche Art des Feldbaus nur zwey lieferte. Nach neunjähriger Kultur waren ſeine Produkte verdoppelt; da aber ſein ausgelegtes Kapital keine fünf von Hundert an Zinſen abwarf, ſo leitete er daraus einen Beweggrund zur Erniedrigung der Intereſſen der Kapitalien und

zur

zur Verlängerung der Pachtkontrakte auf sieben und zwanzig Jahre her.

Der zur Bestimmung der Abgaben erwählte Ausschuss aus der constituirenden Nationalversammlung v. 1791. ersuchte ihn, sie zur Erreichung ihrer Zwecke mit seinen Einsichten zu unterstützen. Er trug viel zur Anlegung eines Planes bey, durch den das Ganze der Einnahme und Auflagen vereinfacht werden sollte. Um dem Ausschusse hierüber die nöthige Auskunft geben zu können, theilte er demselben einen Auszug aus einem weitläuftigen Werke über die verschiedenen Landesprodukte und die Konsumtion derselben, wozu er seit langer Zeit die Materialien sammelte, mit. Die Nationalversammlung beförderte diesen Auszug zum Druck, welcher den Titel führt: *Richesses territoriales de la France* — ein Werk, das unstreitig das Beste, was über diesen Gegenstand vorhanden war, umfasste; denn bisher vereinigte kein Gelehrter zu dieser Arbeit eine solche Masse von Erfahrung mit den gründlichsten arithmetischen Kenntnissen und keinem war eine ähnliche Unterstützung von Seiten der Landesverwaltung zu Theil worden.

Er wurde im Iahre 1791. zum Commissair des Nationalschatzes ernannt. Ein grosser Verlust für die Wissenschaften! Doch war niemand diesem schwierigen und wichtigen Geschäfte mehr gewachsen, als er, der so viele Felder des Wissens umfasste. Ohne das Studium der Wissenschaften zu vernachlässigen, führte er eine solche übereinstimmende Ordnung in der Schatzkammer ein, dass man jeden Abend das Verhältniss der Einnahmen und Ausgaben aller Nationalkassen übersehen konnte.

Bey

Bey der grofsen und wichtigen Unternehmung, neue Maafse in der Republik einzuführen, welche die Akademie feit 1790, betrieb, war keiner thätiger und brauchbarer als Lavoisier.

Um über die wichtige, aber nicht hinreichend unterfuchte Lehre von der Ausdehnung der Metalle durch die Wärme, ein neues Licht zu verbreiten, liefs er im Garten des Zeughaufes einen Apparat einrichten, wobey metallne Stangen (règles) die im Waffer gefenkt, verfchiedenen Graden der Hitze ausgefetzt wurden, ein Fernrohr in Bewegung fetzten, welches auf einem entfernten Objekte die kleinften Grade der Ausdehnung anzeigte.

Als im Iahr 1793. zur Beftimmung einer richtigen Mittagslinie die genauefte Ausmeffung der Bafis erfordert ward, fo richtete er in feinem Garten Stangen von Platina und Kupfer auf, deren er fich als metallifche Thermometer bediente und an denen man jeden Grad der Veränderung in der Temperatur ohne ein befonderes Thermometer beobachten konnte. Hierauf beftimmte er ihre Verhältniffe unter einander, und diefer bediente man fieh bey Ausmeffung der Bafis zwifchen Lieufaint und Melun, woraus ferner die Länge der Mittagslinie zwifchen Dünkirchen und Barcelona, die Gröfse der Erde und das neue Grundmaafs für die Republik hergeleitet werden foll.

Lavoisier bekleidete nach Buffon und Tillet das Amt eines Schatzmeifters bey der Akademie, und nützte durch feine Thätigkeit und fein Anfehen nicht nur der Akademie, fondern auch ihren Mitgliedern. Er führte eine neue Ordnung in die Rechnungen und in das Inventarium der Sammlungen ein. Er verwandte zum Beften der Wiffenfchaften

ten

ten todte Kapitalien, welche die Akademie, ohn es zu wissen, besaſs.

Kurz, überall wirkte Lavoisier, überall hielt man ihn für den unentbehrlichſten Mann, der ſich durch seine Thätigkeit vor allen andern auszeichnete. Iedem Geſchäft war er durch die Gewandtheit in der Behandlung und durch Eifer, — beydes war an ihm gleich bewundernswürdig — gewachſen.

Man ſollte denken, daſs ein ſo ſeltner, ſo auſſerordentlicher Mann, ſelbſt den roheſten und verworfenſten Menſchen Ehrerbietung hätte einflöſsen müſſen. Das Schickſal aber *hatte es* einmal über uns verhängt, daſs das Staatsruder den *Händen* eines wilden Ungeheuers überliefert wurde, dem nichts heilig war, und deſſen blinder und grauſamer Ehrgeiz alles der Hofnung, die Volksgunſt zu erſchmeicheln, aufopferte. Ohne Zweifel glaubte er, es ſich durch die Aufopferung der Generalpächter gefällig zu machen, und ſuchte daher dazu einen Vorwand.

Am 19. Floreal (8 May 1794.) wurden daher 28 Generalpächter von dem Revolutions-Tribunal (tribunal patibulaire) ermordet, deſſen richterliche Ausſprüche dieſes Namens nicht einmal würdig waren.

Tief fühlten alle Völker den Verluſt, welchen Verluſt die Wiſſenſchaften an Lavcisier — denn auch er befand ſich unter der Zahl der Ermordeten! — erlitten — — einen Verluſt, der allein hinreichend wäre, um auf immer das Andenken jenes Tyrannen, deſſen Verheerungen noch 80 Tage dauerten, verabſcheuungswürdig zu machen. Wenn man einen Malesherbes, la Rochefoucault, Saron, d'Es-

d'Estaing, Angran, Condorcet und so viele Männer, die Frankreich Ehre machten, unter der Hand des Frevlers fallen sieht, so wird man sich weniger über dieses an Lavoisier ausgeübte Verbrechen wundern!

Merkwürdiger wird gewiss diese Epoche unsrer Geschichte bey der Nachwelt bleiben, als irgend eine, die sich durch grosse Verbrechen auszeichnete!! —

Lavoisier sagte mir einige Tage vorher, er sähe wohl voraus, man würde ihn aller seiner Güter berauben, er wolle aber seinen Unterhalt sich schon durch Arbeit erwerben — und wahrscheinlich würde er dann den Apothekerstand erwählt haben, weil dieser seinen Kenntnissen und seinem grossen Rufe am angemessensten war.

Er hatte zu seiner eignen und zu seiner Kollegen Rechtfertigung eine so bündige Schrift abgefasst, dass die Verbrecher, seinem Urtheile nach, sich unmöglich an etwas mehrerem, als seinem Vermögen, vergreifen würden.

Auch bezeugten die Rechnungskommissaire, dass alle Beschuldigungen erdichtet wären, und dass die Generalpächter, statt der Nation schuldig zu seyn, im Gegentheil in Rücksicht auf diese in Vorschuss ständen, so wie auch der Nationalkonvent durch die Verhaftnehmung des Repräsentanten Dupin am 22. Thermidor, der in dieser Angelegenheit den Bericht abgestattet hatte, dem Andenken dieser Unglücklichen Gerechtigkeit wiederfahren liess.

In demselben Augenblicke, als man sich mit diesem sogenannten Urtheilsspruche beschäftigte, wurde dem Tribunal ein

ein von C. Hallé für den Konſultationsausſchuſs aufgeſetzter Bericht von Lavoisier's Werken und Verdienſten überreicht, welches auf jedes denkende Weſen einen Eindruck hätte machen müſſen, aber dieſe geblendeten, dummen, wilden Werkzeuge der Grauſamkeit und des Todes — laſen ihn nicht einmal!! —

Lavoisier war groſs von Statur; Anmuth und Geiſt waren über ſeine Geſichtszüge ausgegoſſen; ſein Charakter war ſanft, gefällig, zuvorkommend höflich; ſeine Thätigkeit kannte keine Grenzen. Sein Anſehen, ſein Ruf, ſeine Glücksumſtände und ſeine Stelle bey der Schatzkammer erwarben ihm einen Einfluſs, deſſen er ſich nie anders, als zum Wohlthun bediente — der ihm aber Neider zuzog.

Gerne möchte ich mich überreden, daſs dieſe nichts zu ſeinem Tode beygetragen haben mögen. Die Betrachtung aber, daſs das allgemeine Schrecken ganz Frankreich lähmte, jedes Genie unterdrückte und alles Gefühl abſtumpfte, ſcheint zum Beweis ihrer Unſchuld an Lavoisiers Tode hinzureichen.

Er hatte im Jahre 1771. Marie Anne Pierette Paulze, die Tochter eines ſeiner Kollegen bey der Pacht, geheurathet. Eine Frau, die durch ihren Geiſt und ihre Reize ſein Leben verſüſste, ja ſogar die Kupfer zu ſeinem letzten Werke geſtochen hat.

Dieſe ſo achtungswürdige Frau ſah an Einem Tage ihren Vater, ihren Gatten, und ihre vertrauteſten Freunde durch die Hand der Mörder fallen.

 Selbſt

Selbst im Gefängnisse und mit gleichem Schicksal bedroht, überwand ihr Muth das Schreckenvolle ihrer Lage; — aber um so beklagenswürdiger war ihr Loos, bey dem so feinen und tiefen Gefühl, welches ihr die Natur verlieh, alle diese schrecklichen Schandthaten ausüben zu sehen. *)

*) Um sich etwas von ihrem Kummer zu zerstreuen, sammlet sie die Trümmer des reichen Kabinets ihres Mannes, und hat den Gebrauch davon für die Nation bestimmt. (Aus einem Briefe des Hrn. v. Mons an Hrn. Prof. Gren.)

Innhalt.

Innhalt.

I.

Zusätze und Verbesserungen zu dem theoret. Theile der Grundzüge der neuern chemischen Theorie.

I. Ueb. die Benennung u. Charactere dieser Theorie Zum §. 2.

A. Ueb. die Benennung antiphlog. Chemie . . Seite 3

B. Ueb. den Gesichspunkt, der durch die Untersuchung des Ponderablen für die Chemie gewonnen wird . . 4

II. Auch ein Wort die neuere Nomenclatur betreffend 8

)(3 *III.*

Innhalt.

III. *Allgemeine Bemerkungen über die Natur des Wärme u. Lichtſtoffs — Zum §. 5.*

I. Ueber die Verſchiedenheit und Identität der Materien des Lichts und der Wärme . . . S. 18

1. Inwiefern hat das Licht Einfluſs auf das Wachsthum der Pflanzen? . . . 33

2. Iſt das Licht nothwendig zur Bildung der Luftarten 51

3. Iſt das Licht, welches beym Verbrennen der mehreſten Subſtanzen entſteht, ſchon als Beſtandtheil in dieſen vorhanden geweſen?

4. Ueber die durch bloſses Licht, nicht aber durch dunkle Wärme bewirkbare *Veränderungen der Eigenſchaften* und Verhältniſſe mehrerer Körper . 74

a. auf das *ſalzigtſaure Silber* (Hornſilber) . . 75

b. auf die *Beſtuſchewiſche Nervensinktur* . . 80

c auf *Farben* überhaupt 81

d. auf die *erdigten Phoſphore* 85

e. auf das *Leuchten* andrer Subſtanzen . , 93

f. auf die *Umanderung der Säuren* in Sauerſtoffgas 97

g. auf

g. auf die *Kryſtalliſation* . . . S. 100

Beleuchtung einiger andren Gründe für die Verſchiedenheit. d. Wärme- und Lichtmaterie . . . 105

II. Ueber die *chemiſchen Wirkungen* des Wärmeſtoffs und Lichtſtoffs 101

III. Ueber die *Immaterialität* des Wärme- und Lichtſtoffs 157

A. Ueber die Immaterialität des Wärmeſtoffs . 160

B. Ueber die Immaterialität des Lichtſtoffs . 172

Reſultate der Unterſuchungen über die Natur des Wärme und Lichtſtoffs 179

IV. Ueber die Erſcheinungen beym Verbrennen und Verkalken. — Zu §. 7 = 13.

A. Ueber die nothwend. Gegenwart des Sauerſtoffs beym Verbrennen (§. 5.) . . 186

B. Ueber die Entzündung des Phoſphors und Schieſspulvers im ſogenannten luftleeren Raume (§. 7.) . 191

C. Ueber die durchs Verbrennen bewirkbare Raumsverminderung der atmoſphäriſchen Luft (§. 8.) . 201

D. Erfahr. über die während des Verbr. bemerkbare Zunahme d. Körper am Gewichte (§ 9.) S. 203

E. Ueb. die Umänderung d. Natur d. Körper, welche durch das Verbrennen hervorgebr. wird (§. 9.) 204

F. Ueber die nothwendige Bedingungen zur Verkalkung der Metalle (§. 10.) 206

G. Ueb. die atmosphärische Luft, welche die Verkalk. d. Met. bewirkt (§. 11.) 210

H. Aeltere Erfahr. üb. d. Gewichtszunahme d. Metalle während d. Verkalkung (§. 12.) . . . 212

Anhang. Etwas die neue Behaupt. betr. die Körper müßten gegen den Sauerstoff, den sie einnehmen, etwas Imsponderables (das Phlogiston) abgeben . . 215

I. Aelt. Erf. üb. die Gewichtsverminderung der Metallkalke während der Reduktion 224

K. Ueb. d. Beschaffenheit der durchs Verbr. u. Verk. erhaltenen Produkte (§. 13.) 224

V. Ue-

Innhalt.

V. Ueb. die Bestandtheile der atmosphärischen Luft — Zu §. 14-23.

A. Ueb. die Mittel zur Analyse derselben (§. 14. 15.) S. 227

B. Ueb. das totale Verschwinden des Sauerstoffgases während des Verbrennens u. Verkalkens darin (§. 17.) 229

Anhang. Theorie d. Eudiometrie. . . . 235

C. Ueb. die Nomenclatur d. Bestandtheile d. atmosphär. Luft (§. 19.) 236

D. Von den zufälligen Bestandtheilen d. atmosphär. Luft (§. 20.) 245

VI. Ueber die Theorieen des Feuers — Zu §. 21-23. 250

A. Ueb. die Bestandtheile des Feuers (§. 21.) . . 250

B. Ueb. den Ursprung d. Erscheinungen des Lichts und der Wärme während dem Verbrennen (§. 22.) . . 254

I. Uebersicht der bisher hierüber entworfenen Vorstellungsarten 254

II. Versuch einer Critik derselben . . . 257

III. Einige andre Zusätze zum §. 12. . . . S. 269

C. Versuch einer neuen Deduction der Erscheinungen der Wärme, des Lichts und des Feuers aus den dieselben begleitenden Umständen, welche sich auf die gefundene Immaterialität des Licht- und Wärmestoffs gründet (§. 23.) 272

VII. Ueber die Säurungserscheinungen und die Mischung der Säuren überhaupt. — Zum §. 25-29.

A. Etwas die Ausdrücke betreffend, durch welche die Säurungserscheinungen bezeichnet werden. (§. 25.)

I. Ueber die Synonymie einiger hierher gehöriger Ausdrücke. 291

II. Neuer Ausdruck zur Bezeichnung des Verlustes der Körper am Sauerstoffe. 293

III. Ueber den Ausdruck: *Metallkalk.* . . . 294

B. Einige nähere Bestimmungen in Rücksicht des Begriffs einer Säurungserscheinung. (§. 26.) . . . 297

C. Ue-

C. Berichtigung einiger fehlerhaften Ausdrücke im §. 26. und 28. S. 299

D. Ueber die Mischung und Benennung der Säuren (§. 27.) 301

E. Ueber die Modificationen der Säuren (§. 26. u. 28.) 303

F. Ueber die Eintheilung der Säuren. (§. 29.) . . . 311

VIII. Ueber die Entstehung und Mischung der Phosphorsäure. — Zu S. 30. 31.

A. Erfahrungen, die Entstehung und Mischung derselben betreffend. (§. 30.) . . 315

B. Ueber das quantitative Verhältniss zwischen den Bestandtheilen der Phosphorsäure. (§. 31.) . . 318

C. Wie ist die Phosphorsäure im thierischen Körper vorhanden? 320

D. Ueber das Leuchten des Phosphors im sauerstoffhaltigen Stickstoffgase.

1. Resultate der über das Leuchten der Phosphors angestellten Untersuchungen. . . 326

2. Folgerungen aus denselben. . . 350

E. Ue-

E. Ueber die versch. Zustände der Phosphorsäure. S. 354

IX. Ueber die Entstehung und Mischung der Kohlenstoffsäure. — Zu §. 32. u. 33.

A. Erfahrungen, die Entsteh. ders. betr. (§. 32.) 356

B. Erfahr. die Zerlegbarkeit ders. betr. . . 359

C. Ueb. die Synonymie u. den Begriff des Wortes: Kohlenstoff. (§. 33.) . . . 366

D. Ueb. die versch. Zustände d. Kohlenstoffs. . 372

X. *Ueb. die Entstehung u. Mischung der Schwefelsäure.* — Zu §. 34 —

A. Erfahr. die Entsteh. ders. betr. (§. 34.) . . 374

B. Erfahr. die Zerlegbark. ders. betr. . . 376

C. Ueb. die Natur u. versch. Formen d. Aggregation d. schwefligten Säure. . . . 380

D. Ueb. das quantitative Verhältniss zwischen den Bestandtheilen d. Schwefelsäure. (§. 35.) . . 386

E. Es giebt keine mit Sauerstoff übersättigte Schwefelsäure. 388

F. Verbess. Nomenclat. d. Verbindungen des Schwefels mit and. Körp. (§. 36.) . . 389

G.

G. Ueb. die Entzündung der Schwefelmetalle ohne Gegenwart des Sauerstoffs. (§. 37.)

1. Aeltere Erfahrungen. . . S. 390

2. Raisonnements üb. die Erfahrungen der Niederländer. . . . 394

3. Prüfung d. Versuche, welche dieses Phänomen ausser Zweifel setzen sollen. . . . 401

XI. Ueb. die Entstehung u. Mischung der Stickstoffsäure (Salpetersäure) — Zu §. 39. 40.

A. Erfahr. die Entsteh. ders. betr. (§. 39.) . . 406

B. Erfahr. die Zerl. ders. betr. . . 406

C. Uebersicht der Erfahrungen. . . 413

D. Ueb. die versch. Zustände d. Stickstoffsäure. (§. 46.) 414

E. Bemerk. in Rücksicht d. Nomenclatur d. versch. Verbindungen des Stickstoffs mit dem Sauerstoffe. (§. 40.)

1. Ueb. die Worte Salpetersäure u. Stickstoffsäure. 417

2. Ueb. die Benennung d. unvollk. Stickstoffs. . 420

3. Ueb. das Wort: Salpetergas. . . 421

Anhang. 423

XII. Etwas, die Säuren mit metallischer Grundlage betreffend. — Zu §. 42. . S. 424

XIII. Ueb. die Säuren mit unbekanntem Radicale. — Zu §. 43—46.

A. Berichtigung ihrer Nomenclatur. (§. 43.)

1. Kochsalzsäure. . . . 426
2. Flussspatsäure . . . 427

B. Vermuthungen, die Mischung dieser Säuren betr,

1. der Flussspathsäure. . . . 428
2. der Boraxsäure. . . . 429
3. der Kochsalzsäure. (§. 44.)

a. Zusätze zu diesem §. . . . 431
b. Aeltere Erfahrungen, welche mit denen des Hrn. Girtanner übereinstimmen. . 435
c. Neueste Prüfung der letztern. . . 442
d. Armet's Vermuthung. . . 455

C. Einige Bemerk. die (vollk.) Kochsalzsäure betr. (§. 45.) 456

D. Einiges zum §. 47. . . . 458

XIV. Ueb. die Entstehung u. Mischung des Wassers. — Zu §. 48-52.

A. Einige Zus. u. Verbess. zu den synthet. Vers. (§. 48.) 460

B. Einige Bemerk. u. Zus. zu den analyt. Unters. (§. 49.) 567

C.

C. Neueste Vers. üb. d. Zerleg. d. Wassers durch electrische Erschütterungen. (§. 50.) . S. 471

D. Ueb. das quantitat. Verhältniss d. Bestandtheile. (§. 51.) 473

E. Nöthiger Zusatz die Verwandlung d. Wassers in Stickstoffgas betr. (§. 52.) . . . 475

F. Neueste Hypothese der Mischung des *Stickstoffgases*. 485

G. Versuch einer Theorie der *Electricität*. . 492

XV. Ueber die Auflösung der Metalle in Säuren. — Zu §. 53. u. 54. . . . 500

XVI. Einige Bemerk. u. Zus. zur Analyse der Oxydation organisirter Substanzen. — Zu §. 55 — 68.

A. Ueb. d. Oxydation d. Oehle. (§. 55. 56.) . . 503

B. Ueb. d. freywillige Entmischung (§. 60.) . . 505

C. Ueb. d. Mischung des Weingeistes. (61. 62.) . 507

D. Ueb. d. zusammengesetzten Säuren. (§. 63. 64.)

I. Vorschlag zur Unters. des quantit. Verhältnisses d. Bestandth. versch. Arten ders. 509

II. Ueb. die Mischung der Blausäure. . . . 511

E. Einiges das Ammoniak betreffend. (§. 65.)

I. Ueb. die Mischung dess. . . 518

II. Ueb. d. quantit. Verhältniss d. Bestandth. . 521

III. Auch eine Theorie der Fäulniss. . 522

IV. Ueb. das Verpuffen des Knallgoldes. . S. 524

F. Ueber die Respiration. (§. 68.) . . 525

XVII. Ueber die unzerlegten u. zusammengesetzten Substanzen. — Zu §. 69. 70.

A. Berichtig. d. Uebers. d. unzerl. Subst. (§. 69.) . 527

B. Vermuth. die Mischung d. Phosphors betr . 529

C. Ueb. die Mischung der feuerbeständigen Alkalien. 530

D. Berichtig. u. Zus. zur Uebers. der Verbindungen einfacher Substanzen. (§. 70.) . . 537

II.

II. Zusätze u. Verbesserungen zu der Uebersicht der Literatur der neuern chem. Theorie. 545

III.

Uebersicht der Zeichen für die neuere Chemie.

Namenregister. . . . 563

Sachregister. 565

I. Zusä-

I.

Zuſätze und Verbeſſerungen

zu dem

theoretiſchen Theile

der Grundzüge

der

neuern chemiſchen Theorie.

Was ist das Reelle in unsern Vorstellungen von Dingen ausser uns überhaupt, und was haben sie für Verhältnisse zu denselben!

LICHTENBERG.

Zusätze

zu den Grundzügen

der neuern

chemischen Theorie

nebst einigen Verbesserungen.

I. Ueber die Benennung und ausgezeichnete Charactere dieser Theorie.

Zum §. 2.

A. Ueber die Benennung antiphlogistische Chemie. Zum I. Satz Seite 5.

Die in den Grundzügen im Umrisse dargestellte Theorie *Lavoisier's* wurde *zuerst* von *Kirwan* die *antiphlogistische* genannt *). Am zweckmäfsigsten wäre

*) S. *dessen* phys. chem. Schriften Th. III. S. 244.

es vielleicht, ſie die *Theorie Lavoiſier's* oder die *Theorie des Sauerſtoffs* zu nennen. Da indeſs die neuen Bereicherungen dieſes Syſtems, wodurch es unleugbar mancherley Erweiterungen erhalten hat, nicht mehr, als ein Eigenthum ihres Gründers angeſehen werden können: ſo habe ich ſie, dem Vorſchlage des Hn. Hofr. *Lichtenberg* gemäſs, die neuere genannt. Der von ihm angegebene Grund iſt gewiſs eben ſo ſcharfſinnig, als einleuchtend: „Ich nenne ſie mit Fleiſs nicht die *an*„*tiphlogiſtiſche*, weil die Leugnung eines *Phlogiſtons* „zwar ein Hauptcharakter der neuen Lehre, aber „nicht ihr einziger iſt, und man alſo vieles dagegen „einzuwenden haben kann, ohne deſswegen ſchlecht„weg ein Vertheidiger des *Phlogiſtons* zu ſeyn."

Auch ein ſcharfſinniger Recenſent meiner Grundzüge iſt mit mir in der Verwerfung des Wortes *antiphlogiſtiſche* Chemie vollkommen einverſtanden. Er bemerkt ſehr richtig: „Chemie als Wiſſenſchaft, kann weder *phlogiſtiſch* noch *antiphlogiſtiſch* ſeyn, ſchicklicher iſt daher allerdings die Benennung *neuere Chemie* *)."

B. *Ueber den Geſichtspunkt, der durch die Unterſuchung des Ponderablen für die Chemie gewonnen wird. Zum III. Satz Seite 6.*

Man kann nicht allein zu einem auſſerordentlichen Vorzuge der Theorie *Lavoiſier's* dieſen hier angegeb-

*) S. Allgem. Literat. Zeitung f. 1796. B. I. S. 644. u. f. od. No. 81. März.

gebnen rechnen, worüber sich auch ein *Lalande* überaus trefflich so ausdrückt: „*Lavoisier* führte nicht nur den Apparat und die Methode der Experimentalphysik in die Chemie ein, sondern wandte auch dabey ihren Geist der Genauigkeit und des Calculs an, welches nie vorher geschehen war *):" — sondern ich glaube die Folge daraus verschafft ihr noch einen unbestreitbaren Vorzug mehr. Ich meyne nämlich, dass der Chemiker sich hiernach genöthigt sehen wird, die Grenzen seines Gebietes genauer, als es bisher möglich war, zu bestimmen und blos die *Untersuchung alles Ponderablen* zu seinem vorzüglichsten Gegenstande zu erheben; — dass ihn demzufolge nie das Bewusstseyn seiner Unvermögenheit eines ferneren Fortschrittes da wird verlassen müssen, wo er sich durch Ponderabilität von einer wirkenden Ursache nicht zu überzeugen vermag; — er wird eingedenk seyn müssen, dass er, sobald er hier noch Erklärungen entwerfen will, er sich ins Reich der Speculationen vertieft.

Möchte man doch dieses mehr, als gewöhnlich, beherzigen; möchte man doch über diesen wichtigen Gesichtspunkt nicht so leichtsinnig hinwegeilen! — Welche Menge von Theorieen wären dann sogleich während ihrem Aufkeimen unterdrückt worden? Warum trift man so viel Uneinigkeit, so wenig Uebereinstimmung in dem theoretischen Theile der Chemie? Ich kann dies in nichts andrem finden, als darin,

*) S. Magasin encyclopédique etc. T. V. S. 177.

in, daſs man ſich immer mit dem, was *möglich ſeyn kann* beſchäftigt — und was iſt da nicht alles möglich, wo wir in den angenommenen Urſachen der Erſcheinungen auch den Hauptcharakter einer Materie — die Ponderabilität — vermiſſen? Warum läſst ſich die Nichtigkeit der neueſten Theorieen, in denen man das Licht aus einem Brennſtoffe und dem Wärmeſtoffe zuſammenſetzt, nicht ſogleich darthun? — Weil man hier blos die gröſsere oder geringere Wahrſcheinlichkeit dieſer Hypotheſe, aber nicht die vermeintlichen Subſtanzen ſelbſt auf die Wagſchaale bringen kann —

Lavoiſier's Theorie beſchäftigt ſich alſo in der That blos mit der *Unterſuchung der Verhältniſſe der ponderablen Subſtanzen zu einander*, er hat zuerſt gezeigt, was durch die Abänderungen der quantitativen Verhältniſse hervorgebracht wird. Er geſteht daher ſelbſt, oder fühlt es vielmehr, wenn er ſich gleich nicht grade auch ſo deutlich darüber ausgedrückt hat, daſs da alles bloſse Hypotheſe iſt und bleiben muſs, wo wir bey der Unterſuchung auf imponderable Subſtanzen, die daher nach *Kant* auch ſehr richtig *incoerzible* genannt zu werden verdienen, ſtoſsen. Alles daher, was ſelbſt *Lavoiſier* über den Wärmeſtoff aufſtellt, iſt blos ſeine individuelle Vorſtellungsart, ſie bedarf jetzt ſchon vieler Modificationen, und was wollte man einwenden, wenn man ſo lange die Exiſtenz einer *materiellen* Urſache der Wärme nicht allein zu bezweifeln, ſondern wirklich ganz zu leugnen ſich berechtigt fände (wie dies unten gezeigt werden ſoll); da man hiervon noch nicht durch Gewicht ſich überzeugt

zeugt hat? — So wie ſich jeder individuelle Atomiſtiker über die Geſtalt der kleinſten Theilchen der Körper eine eigne Vorſtellung entwerfen wird, da er ſie nie *geſehen* hat, ſo werden auch die Ideen von der Beſchaffenheit der imponderablen Subſtanzen von einander ſehr abweichen müſſen, da man ihre Exiſtenz durchs Gewicht noch nicht hat entſchieden darthun können.

Wer wollte aber daran zweifeln, daſs die Erſcheinungen, welche uns das Sauerſtoffgas, Waſſerſtoffgas, Stickſtoffgas u. ſ. w. gewähren, ihren Grund in *materiellen* Urſachen finden laſſen? — Sey es nun übrigens unausgemacht, ob in jeder dieſer Gasarten ein *eigner* Stoff vorhanden ſey, oder nicht, ob wir ihn richtig benannt haben, oder nicht — genug: hier iſt Materie, in deren unleugbaren Exiſtenz der Grund jener Erſcheinungen zu ſuchen iſt. Hier iſt Gelegenheit genug vorhanden, zu unterſuchen, zu prüfen, genauer zu beſtimmen — warum ſollten wir uns daher in leere, fruchtloſe Speculationen über das Reich des Incoerziblen, über die möglichen gegenſeitigen Verhältniſſe der imponderablen Subſtanzen verliehren, die am Ende auf bloſse hypothetiſche Beſtimmungen hinauslaufen. — Man bleibe doch bey den mit ungleich mehrerem praktiſchen Nutzen vereinigten, fürs gemeine Leben anwendbaren, Unterſuchungen der wirklich ſich als Materie verrathenden Subſtanzen, man ſetze dieſe eifrig fort, dann haben wir neue Ausſichten, dann haben wir Vervollkommnung unſrer Kunſt zu erwarten, da jenes Beſtreben nur zu ſehr das ängſtliche Syſtemſuchen verräth, wodurch man zwar allerdings faſt

 alle

alle Naturerſcheinungen ganz treflich *erklärt*, d. h. in tabellariſcher Form *ſchwarz auf weiſs* bringt, wovon man aber auch nichts weiter ſagen kann, als daſs man dieſe Erklärung aufs Papier und dann nach Hauſe tragen kann.

Experiendum, non —

II. Auch ein Wort die neuere Nomenclatur betreffend.

Unſtreitig gehören die Verbeſſerungen der neueren Nomenclatur, inſofern ſie von der einſichtsvollen Benutzung der Grundſätze abhängen, welche bereits gröſtentheils von den franzöſiſchen Scheidekünſtlern entworfen wurden — zu jenen Bemühungen, die für den jetzigen Zuſtand der Chemie gewiſs nicht ohne den mannichfaltigſten wohlthätigen Erfolg ſeyn können. Es iſt zwar einleuchtend, daſs jeder Schritt zur Verbeſserung derſelben eben ſo unbedingt nothwendig öftere Abänderungen der kaum recipirten Benennungen nach ſich ziehen müſſe, und man dürfte vielleicht fragen, ob nicht die Sprachverwirrung, die allgemein hierdurch bewirkt werden könne, gegen die bezweckte Vervollkommnung ſtreite, ob der groſse Vortheil, der allerdings letztrer nicht abgeleugnet werden könne, für die Gefahr der erſten hinlängliche Entſchädigung gewähre? — In einer ſolchen bedenklichen Lage iſt es Pflicht, *alles* beyzutragen, um eine ſo wichtige Unternehmung, die nichts Geringeres als *allgemeine Sprach-*

ver-

vereinigung beabſichtigt, zu befördern. Wer ſollte nicht jeden dazu dienenden Vorſchlag, jeden Plan, durch den jene möglicher würde, dankvoll annehmen und benutzen? Wer ſollte nicht zur Realiſirung deſſelben nach allen ſeinen Kräften mitwirken. Aus allen gemeinſchaftlich angeſtellten Unterſuchungen geht ja doch immer die Wahrheit, ſo wie ſelbſt während gehäſſiger Streitigkeiten, unbeſiegt hervor: ſollte alſo die *allgemeine Sprachvereinigung* unter den Chemikern nicht auch das Reſultat ihrer wechſelſeitigen und gemeinſchaftlich angeſtellten Unterſuchungen und Prüfungen der bereits vorhandenen Vorſchläge und Entwürfe zur Verbeſserung der herrſchenden Nomenclatur ſeyn? ?

Man möchte faſt verleitet werden, zu argwöhnen, daſs man über die Unterſuchung der ſchicklichen Benennungen und *Worte* die Prüfung der *Sachen* aus den Augen gelaſſen hätte. Indeſs haben wohl die neuſten vortrefflichen und gewiſs jedem Chemiker überaus ſchätzbaren Bemühungen eines *Gren* gezeigt, daſs dieſer Gegenſtand nicht allein aller unſrer Aufmerkſamkeit würdig iſt, ſondern auch zur glücklichen Behandlung allen Scharfſinn erfordert *). Es wäre daher wohl zu wünſchen, daſs man dieſe ſo treffliche Bearbeitung gleichſam als das Fundament betrachtete, auf dem man jetzt weiter baute; es wäre zu wünſchen, daſs man jene Benennungen, die er vorſchlägt, nicht al-

*) S. *deſſen* Ueberſicht der chemiſchen Nomenclatur — im vierten Theile ſeines Syſtemat. Handbuchs der geſammten Chemie. (Halle, 1796.) S. 1 — 102.

allein zur bessern Verständlichkeit allgemein gebrauchte, sondern auch soviel als möglich zu vervollkommnen suchte.

Es ist zwar in unsern Tagen vorzüglich viel über Nomenclatur überhaupt geschrieben worden; weniger aber über den Gesichtspunkt, aus welchem die Gegenstände betrachtet werden müssen, wenn man ihnen *bestimmte* Namen geben will. Man hat über die Nomenclatur der Franzosen mit unter gespottet und gewitzelt; so sagt unter andern *de Luc*: „die Neologen (so gefällt es ihm diejenigen zu nennen, welche der Theorie *Lavoisier's* beypflichten) eilen nur mit übereilten und wenig bedachten Schritten an den Grenzen der Länder der Physik vorwärts, durchwühlen alle Winkel und pflanzen *die Fahnen ihrer Nomenclatur* zum Zeichen ihrer Besitznehmung daselbst hin, als wenn es ein Land beträfe, das sie entdeckt hätten" *) u. s. w. Es hat aber auch nicht an sehr gründlichen und scharfsinnigen Prüfungen der französischen Nomenclatur gefehlt. Wer kennt und liest nicht mit Vergnügen die Erinnerungen eines *Lichtenberg* **)? —

Bey

*) Um Verzeihung! ! Haben denn nicht wirklich — wir wollen auch bey dieser etwas grellen Mahlerey verweilen — diese Neologen da vorzüglich angefangen zu taufen, wo sie es mit ihren eignen Kindern zu thun hatten? —

**) S. *dessen* Vorrede zur sechsten Auflage von Erxlebens Naturl. S. XXXV - LLI.

Bey alle dem aber glaube ich, ſagen zu dürfen, es ſcheine mir noch der Geſichtspunkt nicht beſtimmt, der zur zweckmäſsigen Abfaſſung der Nomenclatur erforderlich iſt. An eine allgemeine Vereinigung kann ſchwerlich gedacht werden, wofern dieſer noch mangelt. Es ſey *mir* erlaubt, in dieſer Hinſicht, mein Glaubensbekenntniſs abzulegen. Ich will damit niemanden weder vorgreifen, noch behaupten, daſs ich dabey auf dem einzig rechten Wege zu ſeyn glaube. Ich wünſchte nur, zur *Prüfung* etwas beyzutragen.

1. Was ſoll als Fundament einer beſtimmten Benennung aufgeſtellt werden? Die *ſyſtematiſche Anordnung* derſelben, oder ihre Eintheilung in beſtimmte Ordnungen und Geſchlechter, nach Hn. *Arzt**)? — Wo iſt dieſe ſyſtematiſche Anordnung zu finden? Iſt und *kann* ſie bleibend ſeyn, wenn ſie auch ſchon vorhanden wäre? — Es wird gewiſs keine Anordnung ſo ſyſtematiſch getroffen werden können, daſs ſie völlig vorwurfsfrey wäre; denn ſelbſt gegen die von *Hrn. Arzt* angegebene lieſſe ſich denn doch in der That noch vielerley, ſo vortreflich ſie übrigens iſt, erinnern. Wie ſonderbar kommen nicht Schwefel und Kohle neben dem Phoſphor zu der faſt eben ſo ſonderbar benannten Ordnung: *Lichtträger?* Könnten dahin nun nicht mit eben dem Rechte alle andre Subſtanzen verſetzt werden, von denen man präſumirt, daſs ſie den Lichtſtoff enthalten? Dies rührte aber in dieſem Falle daher, weil *Hr. Arzt* von der Theorie des Hn.

*) S. *deſſen* Schrift — in d. Litterat. der Grundz. No. 72.

Hn. Prof. *Göttling's* praeoccupirt ist. Eine solche, auf noch so schwache Stützen gegründete Theorie, sollte doch aber nicht bey einer Nomenclatur allein und ausschliessend in Betrachtung kommen, von der man wünscht, dass sie *allgemein* werden möge! ! Ausserdem hängt diese Anordnungsart auch zu sehr von der Willkührlichkeit ab, sofern nicht entschieden werden kann, was allein als Ordnung, und was als Geschlecht u. s. w. angesehen werden müsse; denn wir sind noch zu sehr in der Untersuchung der möglichen Verbindungen zurück, als dass hier etwas Allgemeingeltendes aufgestellt werden könnte.

Soll man ferner die Benennungen blos von dem ausgezeichnetesten Charakter der Gegenstände hernehmen: so geräth man nicht allein in Gefahr, einen unwichtigern, nicht genau genug bestimmten, zu allgemeinen dem eigentlich bestimmenden vorzuziehen — sondern man giebt zu leicht zu vielerley Verwechslungen Anlass. So z. B. die Worte *reine* Luft, *Stickluft* sind ganz unschicklich; denn erstres kömmt jeder Luftart zu, sobald wir sie von anhängenden Bestandtheilen, die nicht grade zu ihrem Wesen gehören, befreyt haben; so wie letztres eben so gut zur Bezeichnung einer jeden irrespirablen Luftgattung dienen kann, als blos zur Bezeichnung des permanentelastisch ausgedehnten Stickstoffs. Brennbare Luft kann ferner wohl das sogenannte Wasserstoffgas, aber auch eben so gut das schwefel- und phosphorhaltige andeuten, u. s. w.

„Die

„Die Wörter ſollen bloſse Zeichen für den Begriff und keine Definitionen ſeyn“ — pflegt man gewöhnlich zu ſagen und hierüber die Unterſuchung jenes Geſichtspunktes, den wir ſuchen, ganz zu vergeſſen. Aber wie nun, wenn wir neue Subſtanzen kennen lernen, wenn wir neue Verbindungen entdecken? — Welche Worte ſind hier zu wählen? — Soll hier keine Uebereinſtimmung, keine Conſequenz geltend ſeyn. Soll es hier gehen wie mit den älteren chemiſchen Zeichen, wo man anfangs die Erden mit einem Triangel bezeichnete und am Ende dazu das Zeichen einer Miſtgabel beſſer fand! — Oder ſoll man die alte Namen, die etwa ausgedient haben, wieder ihrer Vergeſſenheit entziehen. Was würde man wohl von *Lavoiſier's* Beurtheilungskraft geſagt haben, wenn er dasjenige, was er Sauerſtoff nennt, Phlogiſton genannt hätte! Oder ſoll man durch Zuſammenſetzung ältrer Namen wiederum neue ſchaffen. Woher rührt denn wohl der ſo tartariſch klingende Name: tartarus tartariſatus? —

Mir ſcheint alſo weiter nichts übrig zu bleiben, als entweder nach der *bekanntgewordenen Miſchung* eines Körpers auch ſeinen Namen zu bilden; oder lieber ganz *fremde Worte* zu wählen, die durchaus gar *keinen irrigen Begriff* veranlaſſen. Es iſt bey dieſen Unterſuchungen ja nicht zu vergeſſen, daſs man auch dem Layen, dem Erlernenden ſo viel es ſich nur thun läſst, Erleichterung verſchaffen müſſe. Ihm iſt mehr zu thun übrig, als die verſchiedenen Namen ſeinem Gedächtniſs einzuprägen, ihm iſt Sachkenntniſs beyzubringen; und läſst ſich das bezeichnende Wort ſo einrich-

richten, dafs es ihn fogleich nicht blos an die Exiftenz eines damit bezeichneten Dinges, fondern auch fchnell und zu gleicher Zeit an die Mifchung erinnert, wohlan! fo lafst uns doch diefes Erleichterungsmittel nicht verwerfen. Wir find doch in allem methodifch verfahren, warum foll nun hier die Macht der Gewohnheit noch fiegen. Weitläuftige Namen find allerdings verwerflich, aber fie werden es auch nur, fobald man alles in den Namen zu bringen fucht, äuffere Verhältniffe und Mifchung zugleich damit andeutet. Nur die Beftandtheile, weiter nichts; die verfchiedene Art der Bereitung darf und braucht nicht mit bezeichnet zu werden, denn erfteres ift fchon hinlänglich zur Bezeichnung des *Wefens*, fonft entfteht ein *Oxide de plomb rouge*, ein *aufgetriebenes falzgefäuertes Ammoniak und Eifen* u. f. w. Wie trefflich find nicht mehrere diefer Schwürigkeiten in *Gren's* Nomenclatur gehoben!

2. Fehlerhaft ift es, dafs man die aus fremden Sprachen entlehnten Worte in die feinige überfetzt; durch ein entgegengefetztes Verfahren würde ungleich mehr Verwirrung vermieden worden feyn. *Lavoifier* gieng hierin mit einem fehr nachahmungswürdigen Beyfpiele vor. Er fagte nicht *Principe aqueux* für *Hydrogene* u. f. w. Durch die Ueberfetzung ift vieles ganz verändert und mit einer Menge von Nebenbegriffen überhäuft worden.

3. Es ift endlich bey der gegenwärtigen Lage der Dinge wohl gewifs rathfamer, lieber die neue franzöfifche Nomenclatur anzunehmen, als dagegen zu eifern.

eifern. Letztres wird gewiſs eben ſo fruchtlos ſeyn, als es das Beſtreiten der franzöſiſchen Theorie war. Einmal haben uns nun die Franzoſen hierin das Feld abgewonnen, ſie fühlten zuerſt die Nothwendigkeit einer Verbeſserung, und führten ſie aus. Das Reſultat ihrer *vereinten* Bemühungen iſt nun allerdings nicht ohne Mängel, viel iſt dran noch verbeſſerungsfähig; ſie haben aber doch Etwas gethan, und das gewiſs nicht willkührlich, nicht, ohne ſich vorher über die Geſetze, denen ſie bey dieſer Arbeit folgen wollten, zu vereinigen. Was haben denn wir *Deutſche* geliefert, wir haben dieſe Bemühungen entweder verdächtig zu machen geſucht, oder gar darüber geſpöttelt — aber wenig Reelles an die Stelle geſetzt. Man vereinige ſich doch alſo. Laſst uns die letzte Hand an dieſe Arbeit legen, laſst zu den vielen Verdienſten, die wir uns ſchon erworben, auch dieſes reihen, daſs wir die Reviſion übernehmen. Es ſey uns übrigens gleichgültig, welchem Boden die erſte Arbeit entſproſs! Eine Vereinigung iſt nothwendig, ſie iſt auch ſchon oft gewünſcht! Nun ſo laſst uns doch endlich *Einer* Nomenclatur folgen, laſst uns gemeinſchaftlich eine Arbeit verfolgen, die ſchon von mehreren ſo ruhmwürdig begonnen iſt.

Sollte denn nicht endlich *Gren's* neue Nomenclatur eines allgemeinern Gebrauchs fähig werden? — Soll denn keine Einheit unter uns herrſchen, ſoll denn immer noch Unwiſſenheit ſich hinter der Klapper der Nomenclatur verbergen können, oder ſoll dieſe allgemeine Vereinigung erſt Folge einer totalen Verwirrung ſeyn? —

Ich

Ich werde daher auch jezt meine Bemerkungen in Rückſicht der erwähnten Nomenclatur mittheilen und ſie den Grundzügen mehr einzuverleiben ſuchen.

Schlüſslich gebe ich noch zu bedenken, ob nicht eine *allgemeine* Sprach-Vereinigung unter den Chemikern um ſo nothwendiger ſeyn möchte, da wir jetzt aufs neue mit den mannichfaltigſten Neuerungen der neueren Nomenclatur überhäuft werden, die ihren Grund blos in Anpaſſung derſelben an individuelle Hypotheſen haben. Auf eine bloſse Hypotheſe, die jemand erſt zur Beurtheilung vorlegt, darf aber ſchlechterdings nicht ſogleich, vor der Prüfung, die eigenmächtige Umänderung der Nomenclatur vorausgehen. — Wer hat nicht die Härte gefühlt, wenn es heiſst: *gelebensluftſtoffet*, *entbrennſtofft*, *ſauerſtofft*, *Lebensluftſtoff*. Wozu ſoll man nach *Richter* den Stickſtoff: *Salpeterſchwefel*, den Waſſerſtoff: *Waſſerſchwefel* nennen. Wie willkührlich nennt er nicht die Salze, z. B. Vegetabiliſches, mineraliſches Eſſigſalz, Weinſteiniſirter Weinſtein, Citroniſirte Schwererde, Zucker-Thonſalz, Kalcherdiges Fettſalz, Thieriſcher Salmiak, Magneſien-Ameiſenſalz u. m. a.

Was ſoll man aber davon halten, wenn man gar gefliſſentlich Verwirrung nicht zu vermeiden ſucht. Wenn ein *Wiegleb* — es ſey das folgende, ohne nur im geringſten ſeine Verdienſte zu beeinträchtigen, geſagt — *ſeiner* Hypotheſe zu Gefallen, das Sauerſtoffgas, das kaum der neuerlichen Umtaufung in Feuerſtoffluft entgangen war, Lichtſtoffluft nennt, in *allen*

Fäl-

Fällen ſo nennt; wenn er das Stickſtoffgas, das kaum den Stempel: Lichtſtoffluft erhalten hatte, Wärmeſtoffluft nennt; wenn das Wort Waſſerſtoff beybehalten und dennoch darunter: *Waſſer* als Compoſitum, deſſen Zuſammengeſetztheit er aber zu leugnen für gut findet, verſtanden wird? Er hat dieſe Umänderung in einem *Lehrbuche* ausgeführt, und dieſes iſt doch wohl vermuthlich zunächſt dem Layen beſtimmt! —

Muſs man da nicht mit *Link* ausrufen: „Wir Deutſchen geben alſo den Franzoſen in der *raſchen* Aenderung der Nomenclatur nichts nach!" —

„Es iſt ſchlimm, neue Wörter zu bilden, und die alten „Benennungen wegzuwerfen — aber es iſt weit ſchlimmer, „ſchon bekannten und beſtimmten Ausdrücken neue Be„deutungen, die oben drein nicht ſo fein beſtimmt ſind, „als die alten, zu geben."

Link.

III. Allgemeine Bemerkungen über die Natur des Wärme- und Lichtſtoffs.

Zum §. 5.

I.

Ueber die Verſchiedenheit und Identität der Materien des Lichts und der Wärme.

„Die Natur iſt reich an *Modificationen* — die Art, wie „ſie dieſe bewirkt, iſt uns noch verhüllt.“

Wenn ich bey Betrachtung dieſes Gegenſtandes überlege, mit welcher Heftigkeit *deutſche* Chemiker gegen diejenigen eiferten, die noch immer zu bedenken gaben, daſs in der Unterſuchung des Incoërciblen eine deciſive Entſcheidung miſslicher, als die Reduction derſelben aufs möglichſt Einfachſte ſey — wenn ich auf den Bannſtrahl blicke, der auf letztre nur zu häufig geworfen wird: ſo muſs ich ſchüchtern werden, eine Unterſuchung wieder zu veranlaſſen, welche man bereits glücklich beendigt zu haben glaubte. Ich ſehe voraus, daſs, ſo wie die Beſtreitung verjährter Vorurtheile oft der überwiegenden Gewalt der Gewohnheit unterliegen muſs — vielleicht es auch hier der Fall ſeyn möchte. Indeſs da *ich* mir hierdurch nicht allein den Weg zu noch andren weiter gehenden Unterſuchungen gebahnt habe, ſondern auch neuerlich eine ähnliche Unterſuchung von andern unternommen iſt, ſo fühle ich mich doppelt verpflichtet, mei-

meine jetzige dadurch veranlaſste Ueberzeugung den Leſern meiner Grundzüge nicht vorzuenthalten, da in denſelben S. 14. die Gründe aufgeſtellt ſind, welche jetzt in Zweifel gezogen werden.

Einer der Hauptgründe gegen die Identität der Materien der Wärme und des Lichts war von der *Verſchiedenheit der Wirkungen* entlehnt, *welche beyde Materien im abgeſonderten Zuſtande zu äuſſern fähig wären.*

Aber genau betrachtet hört dieſer Grund in der That völlig auf, ein *wahrer Grund* zu ſeyn; denn zu geſchweigen, daſs wir unſtreitig äuſſerſt ſelten Wärme von Licht und umgekehrt Licht von Wärme abgeſondert empfinden — ſo iſt ja deswegen nicht unbedingt nothwendig anzunehmen, es ſey darum keine Wärme vorhanden, wenn wir blos Licht wahrnehmen, oder umgekehrt; wer ſteht uns dafür, daſs uns unſre Werkzeuge ja ſelbſt unſre Sinne nicht trügen, daſs wir wirklich richtig beobachteten *) u. ſ. w. Klagt denn

*) So behauptete vor kurzem Hr. Prof. *Göttling* von dem Leuchten des Phoſphors im (ſauerſtoffhaltigen) Stickgaſs, daſs er dabey keine Wärmeentwicklung habe bemerken können — warum? weil das Queckſilber im Thermometer während dieſes Leuchtens nicht afficirt wurde. (Vergl. *deſſen* Beytrag zur Berichtigung u. ſ. w. S. 57. u. S. 22.) Man bedenke aber doch, daſs das Thermometer mit Waſſer benetzt war, daſs das Leuchten des Phoſphors mit Dampfentwicklung begleitet iſt, daſs ein geringer Antheil von Wärme erſt auf das ſchlechtleitende Glas, welches

denn nicht oft ein Individuum über Wärme, unterdess ein andres sich über Kälte beschwert; wie viel trägt nicht Gewohnheit dazu bey, oft grade zu hier oder dort ein schwaches Licht oder eine geringe Wärmeäusserung nicht zu bemerken, und ist nicht wirklich ein Mann gewohnt worden, bey Mondenlichte bes-

ches das Quecksilber umgiebt, wirken muss, ehe es letztres afficiren kann, dass bey geringen Wärmeäusserungen eine geringe Ausdehnung der Quecksilbersäule unbemerkbar werden kann, indem dieser durch die Erweiterung der ausgedehnten Glasröhre das Gleichgewicht gehalten wird. (S. Ueber das Leuchten des Phosphors im atmosphär. Stickgas. — Weimar 1795. — S. 130 - 134.) Ausser diesen Bedenklichkeiten, die bey Thermometerbeobachtungen doch wohl zu beherzigen wären, enthielte diese Erfahrung des Hn. Prof. *Göttlings* eine contradictio in adjecto; denn eine Raumsverminderung eines Gases ohne Wärmeentwicklung wäre ja nach den bisherigen Erfahrungen ein offenbarer Widerspruch, was auch Hr. D. *Richter* unlängst darzuthun sich bemühte. (S. dessen Beytr. zur Antiphlogistik; üb. d. neu. Ggst. St. VII. S. 14 - 16. 19.) Auch Hn. Prof. *Link* scheint es bedenklich, dass zu dieser Beobachtung kein Luftthermometer angewendet worden sey (s. *dessen* Beobacht. u. Betracht. üb. den Wärmestoff S. 125. u. f.). — Ein neuerliches Beyspiel zeigt uns aber noch, welche Vorsicht bey solchen feinen Untersuchungen zu beobachten ist. Wie viele haben nicht gradezu behauptet, die Elektricität wirke gar *nicht* aufs Thermometer, ja ich habe einen Lehrer der Physik gekannt, der dies auch durch Versuche widerlegte und dennoch hat ein v. *Marum* unlängst das Gegentheil davon mit vielem Scharfsinn unleugbar dargethan.

beſſer zu ſehen, als beym Sonnenlichte *); ſind nicht einem andren nach langer Zeit, die er in einem dem Lichte völlig unzugänglichen Orte zubrachte, alle Gegenſtände ſo ſichtbar geworden, als ſie ihm nur beym Lichte hätten werden können? —

Eben ſo merkwürdig ſcheinen mir die Erfahrungen des Hn. Legationsrath *Lichtenberg*, der von ſich ſelbſt bezeugt, daſs er bey einem heftigen Schrecken des Nachts, einige Secunden lang alles deutlich erkennen konnte. Dieſe Erſcheinung habe viel ähnliches mit dem Leuchten des Blitzes gehabt. Auch habe er oft bey ſtarken hypochondriſchen Schwindeln, die übrigens keine unangenehme Empfindung für ihn waren, ſein ganzes Zimmer Minutenlang, völlig erleuchtet gefunden, ſo daſs er die kleinſten Gegenſtände deutlich bemerken konnte **). — Daſs es Thiere giebt, die in der Nacht ſehen, iſt hinlänglich bekannt. — Ia es ward ſogar in Paris demjenigen von einer Geſellſchaft eine Prämie von 1200 Livres zugeſichert, der ein neues Mittel entdeckte, vermittelſt

*) S. *Richter's* Abhandlungen: Ueber die neuern Gegenſt. d. Chemie VII. Stück (Breſslau, 1796.) S. 75.

**) S. *deſſen* Magazin f. d. Neueſte a. d. Phyſik u. Naturg. B. II. St. 3. S. 155. — Sollte nicht auch, da die Erfolge des Schreckens denen der überſpannten Freude ſo ähnlich ſind, etwas im letztern Falle uns oft zu empfinden möglich ſeyn, wofür wir im Zuſtande der Ruhe weniger Empfänglichkeit beſitzen? Wie alſo, wenn hierin noch eine Cautel bey Beobachtung der Leuchterſcheinungen gelegen wäre! —

dessen man im Stande wäre im Dunkeln deutlich zu sehen.

Wer will in den Erscheinungen des Lichts und der Wärme, genau das Subjective vom Objectiven unterscheiden? Wer hat es gezeigt, in wie weit eine genaue Trennung zwischen beydem möglich ist *). —

Wer kann, wer will aber — auch alles dieses bey Seite gesetzt — leugnen: Wärme und Licht seyen ganz ohne allen gegenseitigen Bezug auf einander? — Wer wollte denn gradezu das Factum aus den Augen lassen, dass fast immer Wärme und Licht nebeneinander bestehen, in Gemeinschaft wirken? — Soll das nur blosser Zufall seyn? — Ist der Fall dass *wir* zuweilen Wärme oder Licht nur allein *bemerken*, nicht viel eher Zufall zu nennen? — Sind wir wohl berechtigt, den Grund einer solchen Abweichung in der *Erscheinung* und nicht in der *Beobachtung* aufzusuchen?

Man

*) „Könnten wir die Welt durch die sinnlichen Werkzeuge aller empfindenden Wesen, die darin sind, betrachten, so würden wir vielleicht so viele Welten sehen, als wir Fernröhre und Vergrösserungsgläser anwendeten. Welche Verschiedenheit im Maulbeerbaum, wenn ihn der Seidenwurm prüfet, und wenn wir ihn erkennen! Welcher Unterschied unter den Staubfäden, wenn sie das Auge der Biene und der Kräuterkundige wahrnimmt! Was für eine Wissenschaft besässe das Wesen, dem alle diese verschiedenen Eindrücke bekannt wären!“

Bonnet.

Man ſagt: es hören ja aber doch die Wärme und das Licht nicht auf ihre *eigenthümliche Wirkungsart* zu äuſsern, wenn ſie von einander abgeſondert und ohne gegenſeitige Verbindung erſcheinen. Der Wärmeſtoff erwärmt, dehnt aus — der Lichtſtoff erleuchtet u. ſ. w.

Es wäre aber doch hierbey wohl zu bedenken:

1. Daſs wir von der *eigenthümlichen Wirkungsart* des Wärme- und Lichtſtoffs durchaus keine Vorſtellung haben können, da wir noch nie ſie im abgeſonderten Zuſtande darzuſtellen fähig geweſen ſind.

2. Wir werden, — wenn wir auch zugeben, daſs es zwey verſchiedene Stoffe gebe, welche die Erſcheinungen des Lichts und der Wärme hervorbringen, — nie im Stande ſeyn, den Wärmeſtoff und Lichtſtoff *im abgeſonderten Zuſtande darzuſtellen.*

Wie, wird man mir vielleicht ſpottend einwenden, erwärmt denn nicht der Wärmeſtoff, dehnt er nicht aus, iſt das nicht Beweiſes genug für ſeine *freye* Gegenwart? — *Antwort*: Der Wärmeſtoff iſt nur ein Produkt unſrer Ideen, er kann alſo auch nur in dieſen und nicht in der Reihe der wirklichen Materien exiſtiren. — *Beweis.* Um dieſen zu führen, ſo frage ſich doch jeder ſelbſt, auf welche Art er ſich von der Exiſtenz eines Wärmeſtoffs überzeugt habe. Doch wohl nur auf folgende Art: Unter gewiſſen Umſtänden wird unſer Körper ſo afficirt, daſs wir ſagen: wir empfinden Wärme, Hitze u. ſ. w. Woher rührt dieſe

Empfindung? Setzt sie nicht wie jede Wirkung eine *Ursache* voraus? Ist es nicht für den Sprachgebrauch bequemer, die Empfindung von der wahrscheinlichen Ursache zu unterscheiden? — So entstand das Wort *Wärmestoff*, das man von *Wärme* unterschied, und eben so entwickelte sich auch das Wort *Lichtstoff*, um die Ursache zu bezeichnen, durch welche uns die Gegenstände sichtbar werden. — Ist denn nun aber hiermit die eigenthümliche Natur, die eigenthümliche Wirkungsart des Wärme- oder Lichtstoffs eruirt, wenn wir uns nur zur bessern Verständigung genöthigt sehen, Ursachen durch eigne Worte anzudeuten. Wir können wohl sagen: in allen Fällen, wo wir Wärme fühlen, glauben wir eine vorausgesetzte und mit dem Worte: *Wärmestoff* bezeichnete *Ursache*, welche dieses Gefühl hervorbringt, wirksam. Wäre es nun aber nicht zu voreilig, auch das *Wie* — dieser Wirkung durch die angenommene Ursache zu determiniren? Dürften wir wohl uns sogleich überreden, dass wenn wir die Ausdehnung der Körper als einen Erfolg ihrer Erwärmung beobachtet haben, auch diese Erscheinung durch die Verbindung der Körper mit dieser Ursache hervorgebracht sey? Wie wenn man von dem nothwendigen Zusammenhange der Farbenerscheinungen mit der Gegenwart oder Abwesenheit des Sauerstoffs ausgehen und daraus schliessen wollte, der Sauerstoff sey der Grundstoff der Farben? — Was hat man in neuern Zeiten der bekannten Deduction aus den Erscheinungen des Organismus entgegengestellt, insofern man dadurch den Sauerstoff als das Princip der Reitzbarkeit aufzustellen sich bemühte? — Und dennoch ist dasjenige, was wir Sauerstoff nennen,

etwas

etwas Ponderables, hingegen die unbekannte Urſache der Wärme imponderabel. Aus eben dieſem Grunde werden wir auch nie den Wärmeſtoff darſtellen können, da er, wenn man ihm auch nicht grade abſolute Leichtigkeit zueignen darf, doch wenigſtens für den *leichteſten* Körper unter allen gehalten werden muſs. Sollten wir nun auch wirklich Gelegenheit erhalten, ihn von allen ſeinen Verbindungen abzuſondern, ſo ſtünde es ja ſchlechterdings nicht in unſrer Gewalt ihn einzuſchlieſsen, er müſste ſich entweder mit der gröſten Schnelligkeit von unſrer Erde fortbewegen, oder da man ihm doch Anziehung zu allen Subſtanzen zugeſteht, ſogleich Verbindungen mit den ihn umgebenden Körpern eingehen. In keinem Augenblicke dürfen wir alſo auf freye Gegenwart d. h. auf Gegenwart des Wärmeſtoffs im ungebundenen Zuſtande rechnen. Und was ſoll man gar von einer unlängſt ſehr gewöhnlich gewordenen Vorſtellungsart eines *adhärirenden* Wärmeſtoffs halten? Iſt dies nicht eine völlig grundloſe, auf oberflächliche Betrachtung der Erſcheinungen der Wärme geſtützte Fiction? Dies ſcheint vielleicht einem Sophism nicht unähnlich — vielleicht zu hart urgirt! Man erlaube mir alſo dieſe Aeuſserung zu rechtfertigen. Adhärirend wird entgegengeſetzt dem Chemiſch-gebundenen, iſt alſo mutatis mutandis ſo viel, als das nichts ſagende Wort: *Ueberſättigung* *). Nun hat man doch neuerlich treff-

 lich

*) Ueberhaupt bedürfte wohl der nicht ungewöhnliche Ausdruck: *Ueberſättigung* in Hinſicht des Begriffs, den er bezeichnen ſoll, mehrere Berichtigung. In einer chemiſchen Verbindung kann es keine Ueberſättigung geben, ſofern

lich gezeigt, daſs es z. B. eine mit Sauerſtoffe überſättigte Kochſalzſäure nicht geben könne, weil ſonſt dieſer Stoff nicht mehr zu den nichtdargeſtellten gerechnet werden dürfte. — Wie kann man alſo annehmen, der Wärmeſtoff könne einer chemiſchen Verbindung deſſelben mit einem Körper noch überflüſsig anhängen? Dann wäre er ja darſtellbar; dann hätten wir uns ja ſchon längſt mit Beſtimmtheit von ſeiner eigenthümlichen Natur belehren können. — Man unterſcheide alſo doch ja den Wärmeſtoff oder die idealiſche Urſache der Wärme von der reellen; denn ſonſt wird

ſofern wir über den Begriff der *Sättigung* einverſtanden ſind, wenn wir zugeben, daſs wir darunter *den* Zuſtand der Stoffe verſtehen, in welchem ihr gegenſeitiges Beſtreben nach Verbindung, ihre Wahlanziehung gegeneinander, völlig befriedigt worden iſt. Wenn wir alſo zu einer Verbindung zweyer Körper noch ferner von dem Einen etwas hinzuſetzen können, und derſelbe in ſeiner Natur durch dieſe Verbindung immer umgeändert wird, können wir wohl da von einer Ueberſättigung reden? Haben wir da nicht einen höhern Grad von Verbindung, oder einen Punkt erreicht, in welchem die gegenſeitige Neigung der Körper zur Vereinigung vollkommner befriedigt wurde, als vorher. Ganz anders aber iſt es, wenn man in dem gewöhnlichen Borax das freye Mineralalkali, in dem Alaun die freye Schwefelſäure wahrnimmt; in dieſen Verbindungen *adhärirt* blo das Mineralalkali der Sedativſäure, und die Schwefelſäure der Thonerde, ohne mit den letztren ſich chemiſch verbunden zu haben. Das Wort Ueberſättigung iſt alſo ganz überflüſsig, indem es einen ganz unrichtigen Sinn involvirt, und iſt daher alſo viel richtiger mit Adhäſion zu verwechſeln.

wird man ja immer und ewig die *Wirkung* selbst mit der *Ursache* verwechseln, und da glauben, es mit der Ursache (dem Wärmestoffe) zu thun zu haben, wo blos eine Wirkung desselben, die durch ihren Einfluss auf einen Körper hervorgebracht wird, wahrzunehmen ist.

Ich schreite weiter in der genaueren Würdigung der Gründe, welche man bisher für die Verschiedenheit der Ursachen des Lichts und der Wärme aufgestellt hat.

Keinen derselben hat wohl durch den überraschendsten Scharfsinn so sehr entkräftet, als Hr. Prof. *Link* denjenigen, den man daher entlehnte, dass das Licht und die Wärme in ihren Wirkungen von einander ganz verschieden wären und sogar ganz voneinander *verschiedene Sinne* (das Gesicht und das Gefühl) *afficiren* *). Er erwiedert hierauf:

„1. Der Wärmestoff zeige ja schon eine Menge sehr verschiedener Wirkungen, er erwärmt, er dehnt die Körper aus, er schmelzet einige, verwandelt andre in Dämpfe und Luftarten.

2. Auch werden das Erwärmen und das Ausdehnen durch den Wärmestoff durch ganz verschiedene Sinne wahrgenommen, das Gefühl und das Gesicht; wir hätten überdiess mehrere Beyspiele hievon in der Natur,

*) S. *Gren's* systemat. Handb. d. Chemie. Th. I. (Halle, 1794.) S. 154. §. 225.

Natur, es wird z. B. der Schall und die Erschütterung, wodurch er hervorgebracht wird, von dem Gehör, dem Gesicht oder dem Gefühl empfunden u. a. m. *)."

Was die Verschiedenheit der Wirkungen betrift, so scheint mir die Bemerkung wohl nicht ganz überflüssig, daſs die alte Regel, „verschiedene Wirkungen setzen auch verschiedene Ursachen voraus" insofern ganz verwerflich sey, als man darunter nicht allein *verschiedene* (immaterielle) *Ursachen*, sondern auch Ursachen von ganz verschiedener *Materialität* verstehen wollte, da sie offenbar unter solchen Umständen auf Irrthümer leitet. Denn wie sonderbar würde es nicht jedem scheinen, wenn er aus der Verschiedenheit der Erscheinungen, welche eine vollkommene und unvollkommene Säure z. B. die Kochsalzsäure und die kochsalzigte Säure, darbieten, von ganz verschiedenen Substanzen ableiten wollte? Werden diese einander oft so entgegengesetzte Eigenschaften nicht durch Modification der Säure, durch Abänderung des quantitativen Verhältnisses ihrer Bestandtheile hervorgebracht? Wie kann man doch über die Beschaffenheit einer Ursache, die man nicht kennt, sondern nur vorauszusetzen sich genöthigt sieht, so grade weg aburtheilen?

In Rücksicht der verschiedenen Wirkungsart, auf welche unsre Chemiker jetzt vorzüglich hinweisen, um

*) S. *dessen* Beobachtungen u. Betracht. über den Wärmestoff. S. 7.

um die Annahme verschiedener materieller Ursachen derselben zu rechtfertigen, läſst sich wohl überhaupt soviel sagen, daſs dieses Verfahren nur in der Einseitigkeit seinen Grund zu haben scheint, mit welcher sie gewöhnlich die Phänomene der Natur betrachten. Alles, was sie bemerken, soll und kann nicht anders, als chemisch wirken — überall sehen sie nur einen chemischen Grund. Welche Bequemlichkeit! — Allerdings erspart man sich dadurch den allumfassenden Blick, der nur durch ununterbrochene Vergleichung aller Zweige der Naturkunde möglich ist — man darf nur beym Schmelztiegel bleiben und sich die ganze Natur unter einem ähnlichen Bilde vorstellen, so wie etwa der Geognost auf dem Studierzimmer bey Betrachtung einer durchschnittenen Achatkugel über die Entstehung und Bildung der gesammten Erdkugel wohl *träumen* mag! — Warum soll denn nun alles durch eigne Stoffe, und sogar durch eigenthümlich in chemischer Hinsicht von einander abweichende Stoffe hervorgebracht werde Wirdn? nicht durch die Annahme, daſs das Licht eine Modification der Wärme sey, wie sich *Link* hierüber trefflich ausdrückt, die Reihe der Zustände, worin wir schon den Wärmestoff (Ursache der Wärme) kennen, nur um ein Glied vermehrt *)? Wie wenn der Chemiker sich gar nicht um mechanische Veränderungen der Körperwelt bekümmern, wenn er die durch sie producirten Erscheinungen nach seiner gewöhnlichen Art durch das Wirken eigner Materien erklären wollte, wenn Physik ihm

*) S. a. a. O. S. 13.

ihm ein ganz entfernter und entbehrlicher Zweig der Naturkunde zu ſeyn ſchien, was ſtünde ihm im Wege, die Detonation der ſalpeterſauren Salze mit ſäurefähigen Subſtanzen durch die Entbindung eines vorher im gebundenen Zuſtande befindlichen Schallſtoffs zu erklären, ſo wie wir unlängſt bedroht wurden, mit einem eignen Schmelzſtoffe beſchenkt zu werden *)! — Behüte der Himmel! wenn das ſo ungehindert fortgehen,

*) Noch neuerlich haben wir ein Beyſpiel erlebt, das uns auffallend genug zeigt, zu welchen in der That abſurden Meynungen man ſeine Zuflucht nehmen könne, wenn man alle Erſcheinungen nur aus einem einſeitigen Geſichtspunkte betrachtet, wenn man daher in einem chemiſchen Werke alles auf eine chemiſche Art zu erklären ſich bemüht. Wer hat ſich nicht das Zerſprengen der Bologneſer Flaſchen durch einen hineingeworfenen ſcharfen Körper nach den ſchlichteſten mechaniſchen Geſetzen erklärt (vgl. *Erxleben's* Naturl. VI. Aufl. §. 423. S. 357. u. f. oder *Gehler's* phyſikal. Wörterb. Th. I. S. 405. u. f.)? Man höre aber, was Hr. *Wiegleb* vor kurzem davon angiebt: Die Zerſprengung gründet ſich auf den durch äuſſere Veranlaſſung in Wirkſamkeit geſetzten elaſtiſchen Feuerſtoff, der vorher ſich eingeſchloſſen befand (ſ. *deſſen* Handb. d. allgem. Chemie. B. II. Berlin u. Stettin, 1796. §. 1242. S. 432-434.) Vielleicht veranlaſst dieſe Idee einen andern eine noch vollſtändigere Theorie des Zerſprengens und Zerbrechens der Körper überhaupt auszuführen und dabey vorzüglich alles auf den freywerdenden Wärmeſtoff und Lichtſtoff (etwa als Dreyviertheilfeuer) zu reduciren! — Man ſieht aber wohl bald, daſs jene Erklärungsart ſich auf eine Vorliebe für das bereits Angenommene gründet (vgl. *Wiegleb's* Handb. B. II. Berl. u. Stett. 1786. §. 1214. S. 391-394.).

gehen, wenn diese Anmaaſsung durch nichts beschränkt werden soll, welcher Menge von materiellen Ursachen haben wir dann noch entgegenzusehen!! *) —

Die

*) Es möchte dieses übertrieben scheinen. Es ist dem aber nicht so. Jahrhunderte lang haben solche sonderbare Vorstellungen unsern Verstand gefesselt. Ehemals herrschte ja kein andres Raisonnement, als folgendes. Es giebt brennbare und nichtbrennbare Körper. Warum brennen denn aber die brennbaren Körper und nicht auch die nichtbrennbaren? Hier muſs eine Ursache vorhanden seyn. Statt dieser nachzuforschen, nahm man, ohne sich lange zu bedenken, ein Etwas an, welches den brennbaren Körpern die Fähigkeit ertheilt, zu brennen. — So entstand *Meyer's* acidum pingue oder Aetzstoff. Weil die reinen Alkalien einen ätzenden Geschmack besitzen, der den mit Kohlenstoffsäure verbundenen mangelt, so muſs etwas vorhanden seyn, was dies bewirkt. Es kann also derselbe nicht dem reinen Alkali für sich zukommen! Einen ähnlichen Ursprung verdankt auch das *Salzwesen* dem Raisonnement *Scopolis*, wovon Krystallisirbarkeit u. a. m. abhängen sollte (s. *dessen* Metallurgie. Mannheim 89. S. 6-8). — Was gab anders *Boerhaave* Veranlassung in den ätherischen Oehlen einen *Riechstoff* (spiritus rector) anzunehmen, der zwar in neuern Zeiten vertheidigt ist (s. I. I. *Michalowsky* diss. de principio plantarum odoro Regiom. 1788. übers. in C. F. A. *Hochheimer's* Sammlung auserlesener Abhandlungen üb. die interessantesten Gegenstände d. Chemie. Leipzig 1793. S. 85-100.; *Hildebrandt's* Anfangsgründe d. Chemie. B. III. Erlangen, 1794. §. 1995. S. 395. §. 2141. S. 958. §. 2244. S. 1007.; K. G. *Hagen's* Grundsätze d. Chemie. Königsberg, 1796. S. 99.; *Fourcroy's* philosophie chimique. S. 133. No XV. Uebersetzung S. 138. u. f.) aber doch auch nach Verdienst und Würden ins Reich der Undinge ver-

Die Unmöglichkeit einer einzigen Urſache bey der Hervorbringung der Erſcheinungen des Lichts und der Wärme hat man noch entſchiedener dadurch darthun wollen, indem man alle Erſcheinungen zuſammenſtellte, welche blos durch *alleinige Einwirkung des Lichts* veranlaſst, hingegen durch den Einfluſs der Wärme nicht hervorzubringen wären.

Hr. *Gren* ſagt z. B.: „Die Nothwendigkeit des Lichts zum Gedeihen der Gewächſe, die Fähigkeit aller Körper der organiſchen Reiche, und aller nähern Beſtandtheile derſelben, und die der mehreſten Körper des unorganiſchen Reichs, Licht bey ihrem Verbrennen zu entwickeln; die Nothwendigkeit des Lichts zur Bildung der mehreſten luftförmigen Stoffe, und die Veränderung der Eigenſchaften und Verhältniſſe mehrerer Körper durch bloſses Licht, nicht aber durch dunkle Wärme, beweiſen, daſs das Licht ein vorzügliches Agens in der Natur ſey u. ſ. w. **)"

Dieſe

verwieſen iſt (ſ. *Gren's* Handb. d. Chemie. Th. II. Halle, 1795. §. 1308. S. 214.) — Wann möchte man wohl auch aufhören, mit dem Worte *Stoff* ſo freygebig umzugehen, als es jetzt wirklich Mode wird! Man hat neuerlich von *Zuckerſtoff*, *Harzſtoff*, *Schleimſtoff*, *Fettſtoff* u. ſ. w. geſprochen, und doch darunter nur Zucker, Harz, Schleim und Fett verſtanden. —

**) S. *deſſen* Prüfung der *Crawford'ſchen* Theorie — in ſeinem Journal. d. Phyſik. B. I. (Leipzig, 1790) S. 30. u. ff. — und ſyſtemat. Handb. d. Chemie. I. Th. (Halle, 1794.) S. 154. u. f. §. 226. Eine groſse Menge ſolcher Erſcheinungen trifft man als *verſchiedene Eigenſchaften* des

Diese Gründe, die keinesweges zu übersehen sind, verdienen die gröste Aufmerksamkeit und eine genauere Beleuchtung, als ihnen gewährt wird, wenn sie blos so, wie sie hier stehen, aus einem Lehrbuche in ein anderes wandern. Sie sind hier sehr allgemein ausgedrückt; man sollte also glauben, sie wären so entscheidend, dass ihrer Beweiskraft nichts weiter entgegengestellt werden dürfte. In dieser Vermuthung wird man aber nur so lange bleiben können, als man nicht alle einzelne Fälle, welche hier in Betrachtung kommen, sorgfältiger untersucht. Es sey mir also erlaubt in dieser Hinsicht meine Gedanken mitzutheilen.

I.

Inwiefern hat das Licht Einfluss auf das Wachsthum der Pflanzen?

Ich sage *Licht* und dies ist, glaube ich, sehr wohl zu merken. Vom Lichtstoffe kann hier durchaus keine Rede seyn; denn wer hat dessen Einfluss im abgesonderten Zustande beobachten können? Das vorzüglichste Factum, wovon man hiebey ausgeht, ist der Zusammenhang, der zwischen den Farben der Pflanzen

des Lichtstoffs aufgestellt in *Wiegleb's* Handb. d. allgem. Chemie Th. I. (Berl. u. Stett. 1796.) §. 73. S. 124. u. f. Es lassen sich diese aufgeführte 16. Nummern auf sehr wenige reduciren, so dass also wohl die Entscheidung über die Verschiedenheit des Lichts dadurch nicht im mindesten erleichtert ist. Es kömmt nicht auf die Menge sondern auf die Gültigkeit der Gründe an.

zen und dem Sonnenlichte unleugbar Statt findet. Dieser Zusammenhang ist den ältesten Naturbeobachtern nicht entgangen.

Selbst ein *Aristoteles* leitete schon die grüne Farbe der Vegetabilien von dem Einflusse des Sonnenlichts ab *). Von dieser blossen Vermuthung giengen sehr viele auf den Weg der Untersuchung selbst über, um in dieser Hinsicht der Natur Geständnisse abzufordern. Die Resultate derselben haben *Ray* **), *Bonzo* ***), *Bonnet* ****), *Meese* *****), *Priest-*

*) S. v. *Humboldt's* Nachrichten hierüber in *Usteri's* Annalen der Botanik. St. 3. (Zürich, 1792.) S. 236. u. f.

**) S. *dessen* Historia plantarum general. T. I. (Lond. 1693.) Libr. I. p. 15.

***) S. De Bononiensi scientiarum et Artium Instituto atque Academia Commentarii. T. IV. (Bonon. 1757.) S. 76. u. ff. M. vgl. auch N. G. *Leske's* Abhandlungen zur Naturgesch., Chem., Anat., Med. u. Physik aus den Schriften des Instituts der Künste u. Wiss. zu Bologna. B. II. (Leipz. 1782. 8.)

****) S. *dessen* Recherches sur l'usage des feuilles dans les plantes, et sur quelques autres sujets relatifs à l'histoire de la végétation. Götting. et Leid. 1754. 4. Vom Nutzen der Blätter u. s. w. Nürnb. 1762. §. 79. u. 113. od. *dessen* Werke der natürlichen Geschichte u. Philosophie. Leipz. 1783. Th. IV. u. V.

*****) S. *dessen* Versuche üb. den Einfluss des Lichts auf die Pflanzen — im Journal de Physique. T. VI. (Decbre. 1775.) S. 445. u. ff. und T. VII. (Fevr. 1776.) S. 112. u. ff. (Mars) S. 193. u. ff.

Prieſtley *), *Ingenhouſs* **), *Sennebier* ***), u. m. a. der gelehrten Welt mitgetheilt. Sie gehen alle kürzlich darauf hinaus, es auſser Zweifel zu ſetzen, daſs die grüne Farbe der Pflanzen der Erfolg vom Einfluſse des Lichts ſey: denn wenn z. B. die Blätter in der Knoſpe eingehüllt ſind, wären ſie weiſslicht oder gelblicht, die im Finſtern aufwachſenden ſind bleichſüchtig, ſie verwelken eher darin als im Hellen u. ſ. w. Der Hr. Abt *Teſſier* will ſogar geſunden haben, daſs Pflanzen, die in Kellern gehalten wurden, durch

 wel-

*) S. *deſſen* Verſ. u. Beob. üb. verſch. Gatt. d. Luft. Th. I. S. 90. u. f. vgl. die den Grundz. angehängte Literat. No. 508.

**) S. *deſſen* Experiments on vegetables. Lond. 1779. od. Verſuche mit Pflanzen u. ſ. w. Leipzig, 1780. Verbeſſerte Aufl. Ueberſ. u. herausg. v. I. A. *Scherer*. 3. Thl. Wien, 1786. 1790. vgl. Literat. d. Grundz. No. 506. Ueber die Wirkung der Luftarten, der Licht- u. Wärmegrade u. d. Electricität auf das Keimen u. Wachſen d. Pflanzen. Aus einem Schreib. d. Hn. *Ingenhouſs* an Hn. Molitor — aus dem Journ. de Phyſ. T. XXVIII. (Fevr. 1786.) — in *Voigt's* Magazin f. d. Neueſte a. d. Phyſ. u. Naturg. B. V. St. 2. (Gotha, 1788.) S. 34-46.

***) S. *deſſen* Memoires phyſico-chymiques ſur l'influence de la lumiere ſolaire, pour modifier les êtres de la nature, ſurtout du regne végétal. etc. Genev. 1782. Phyſikaliſch-chemiſche Abhandlung. üb. d. Einfluſs des Sonnenlichts auf alle drey Reiche der Natur u. auf das Pflanzenreich inſonderheit. A. d. franz. Vier Theile. Leipz. 1785. Expériences ſur l'action de la Lumiere ſolaire dans la végétation, par M. *Sennebier* — in den Annal. de Chimie T. I. (Paris, 1789.) S. 108-116. vgl. *Hermbſtädts* Bibliothek. B. II. S. 333. u. f.

welche nur einiges Tages- oder Kerzenlicht einfiel, das dann durch Spiegel weiter gebracht wurde, — ſich immer gegen das Licht hin, nach der Lage des Keims und nach der Leichtigkeit und Schwierigkeit des Aufgebens der Pflanze, neigten. Wenn kein Licht auf die Pflanze ſelbſt fiel, blieb ſie bleich, ſie mochte übrigens entfernt davon ſeyn, oder nicht. Das Licht einer Lampe wirkte eben ſo wie Tageslicht, doch etwas ſchwächer, auch das Mondlicht hatte Einfluſs auf die Farbe der Pflanzen und erhielt ſie grün *). Auch der Hr. Oberbergm. v. *Humboldt* fand es beſtätigt, daſs Pflanzen in der gröſten Finſterniſs mit atmoſphäriſcher Luft umgeben, auch bey dem bloſsen Licht einer Laterne grün wurden **). Mehreres in Rückſicht der Erſcheinungen, welche die ſogenannte *Bleichſucht* der Pflanzen, eine Krankheit, welcher dieſelben im Finſtern unterworfen ſind, begleiten, hat *Sennebier* in einer groſsen Reihe von Verſuchen zuſammengeſtellt ***).

Kann man wohl aus allen dieſen Beobachtungen ſchlieſsen, die grüne Farbe der Pflanzen werde durch Ver-

*) S. *deſſen* Experiences propres à développer les effets de la lumière ſur certaines plantes — in den Mem. de l'Acad. des Sciences de Paris, pour l'année 1783. S. 133 — im Auszuge in *Voigt's* Magazin für das Neueſte aus der Phyſik n. Naturgeſch. B. IV. St. 4. (Gotha, 1787.) S. 146.

**) S. *deſſen* Aphorismen aus der chem. Phyſiologie der Pflanzen. A. d. Lat. überſ. v. *Fiſcher* (Leipz. 1794.) S. 120.

***) S. *deſſen* vorhin angeführtes Werk; beſonders Th. II. 3te u. 4te Abhandlung.

Verbindung der Sonnenſtrahlen (oder wohl gar des daraus flieſsenden Lichtſtoffs) mit denſelben hervorgebracht? — Ohne irgend den unbezweifelbaren Verdienſten dieſer ſo eifrigen Pflanzenphyſiologen zu nahe zu treten, ſehe ich mich genöthigt, dieſe Frage zu verneinen. Hier ſind meine Gründe:

1. Dieſe Unterſuchungen ſind bis jetzt noch zu oberflächlich angeſtellt — man hat über die Betrachtung des Mittels, wodurch die Erſcheinung der grünen Farbe hervorgebracht wird, die Unterſuchung des Stoffes, von deſſen Gegenwart oder Abweſenheit die Hervorbringung oder Veränderung der Farben zunächſt abhängt, vernachläſsigt. Es iſt bey der Unterſuchung der Naturerſcheinungen nicht hinreichend, blos auf *eine* (oft ſcheinbar) wirkende Urſache Rückſicht zu nehmen, man muſs ſie *alle* verfolgen. Wie ſorgfältig hat man ſich aber nicht auch beym Raiſonnement für die Verwechslung des Mittels mit der wirkenden Urſache vorzuſehen? —

Iene Unterſuchungen ſind aber ganz ohne alle Rückſicht auf das die Pflanzen umgebende Medium, das doch unleugbar die wirkſamſten Stoffe enthält, unternommen. Man ſah dabey nur blos auf das *Licht*, in der Meynung, blos dieſes könne hier wirken, weil bey Abweſenheit deſſelben entgegengeſetzte Erſcheinungen hervorgebracht werden ſollen — man überſah aber das Fluidum, von welchem die Pflanzen eingeſchloſsen werden, ohne durch irgend etwas dargethan zu haben, daſs es durchaus unwirkſam

ſey *). Wenn man die Pflanzen während dem Einfluſse des Lichts beobachtete, lieſs man ſie in *freyer* atmoſphäriſcher Luft ſtehen; prüfte man aber ihr Verhalten im Finſtern, ſo ſtellte man ſie entweder in eine verdorbene Atmoſphäre (z. B. in einen Keller) oder man ſchloſs ſie wohl ganz ein, ſo daſs die während der fortgehenden Vegetation verdorbne Luft nicht mit einer reinen ausgetauſcht werden konnte (z. B. man ſperrte ſie unter Glascylinder, oder in gläſerne Röhren u. ſ. w.). Vergleichende Verſuche müſſen aber doch wohl, wenn ſie anders etwas entſcheiden ſollen, durchaus unter *gleichen Umſtänden* angeſtellt werden? Dies iſt aber gar nicht, oder doch wenigſtens nicht mit der erforderlichen Genauigkeit geſchehen. — Man hätte doch ſchon auf den Einfluſs der die Pflanzen umgebenden Luft aufmerkſam werden ſollen, ſobald es bekannt wurde, daſs die Pflanzen dieſelbe ſo beträchtlich umändern; denn wäre das Licht der Sonne hier allein als Lichtſtoff (oder als der neue Brennſtoff, was mit dieſem einerley iſt) wirkſam, warum fangen denn die Pflanzen nicht bereits in der Nacht an, bleich zu werden? Was aber das Neigen der Pflanzen zum Lichte betrift, was gleichſam eine beſondre Verwandſchaft der Pflanzen zum Lichtſtoffe anzunehmen begünſtigen könnte, ſo iſt dieſes wohl höchſtwahrſcheinlich genau genommen, eine

*) Wenigſtens hat man hierauf nicht mit der Aufmerkſamkeit, als dazu erfordert wurde, Rückſicht genommen. Einige Erfahrungen indeſs findet man ſchon von *Sennebier* und *Ingenhouſs* u. a. aufgeſtellt. In unſern Tagen hat man dieſe Lücke erſt mehr ausgefüllt.

eine ganz unwillkührliche Bewegung und eine in der zarten Beſchaffenheit der Fibern der Pflanzen gegründete Erſcheinung. Schon der Hr. *Humboldt* bemerkt, daſs man dieſelbe fälſchlich: *ſich nach dem Lichte ziehen* genannt habe; denn die vom Licht entfernten Pflanzen neigen ſich aus keiner andern Urſache, als weil die Fibern des Stengels, die durch die Sonnenſtrahlen (vermuthlich durch die Erwärmung derſelben) gereizt wurden, ſich zuſammenziehen und kürzer werden *).

2. Es ſind auſserdem Erſcheinungen vorhanden, aus denen man ganz ungezwungen zu ſchlieſsen genöthigt wird, daſs nicht blos dem *Licht* (oder Lichtſtoffe) die Hervorbringung der grünen Farbe zuzuſchreiben ſey, ſondern daſs hierbey die *Wärme* einen weſentlichen Antheil habe. Schon der Umſtand, daſs man nie *reines Licht* d. h. ein ſolches, das frey von aller Wärmematerie war, hat auf Pflanzen wirken laſſen, macht den allein das Licht betreffenden Schluſs verdächtig. Noch verdächtiger wird er aber durch den Umſtand, daſs das gewöhnliche Feuer eine den Sonnenſtrahlen ähnliche Wirkung hervorbringt. Auch iſt dies nicht bloſse Vermuthung, ſondern wird ſelbſt durch Erfahrungen, die nicht einmal in dieſer Hinſicht angeſtellt ſind, beſtätigt. *Sennebier* verſuchte nämlich den beſondern Einfluſs zu prüfen, den die verſchiedenen Strahlen, aus denen das Licht zuſammengeſetzt iſt, oder doch wenigſtens einige von ihnen

*) S. *deſſen* Aphorismen. S. 91.

nen auf die Vegetation der Pflanzen, die man darin erziehen möchte, haben könnte. Er deckte daher grofse Flaſchen aus ſehr dünnem Glaſe, — an denen der Boden in den Bauch hineingedrückt war, ſo, daſs dadurch im Boden ein Raum von 9 bis 10. Zoll in der Höhe und von 4 bis 5 im Durchſchnitte ſeiner Grundfläche entſtand, — über die Pflanzen, nachdem er vorher dieſe Flaſchen mit einer roth, gelb, oder anders gefärbten Flüſſigkeit angefüllt hatte. Er fand, daſs die den *gelben* Strahlen ausgeſetzt geweſenen Pflanzen eine gröſsere Höhe erreicht hatten, hierauf folgten die den *violetten* Strahlen ausgeſetzten; dieſen näherten ſich diejenigen, auf welche die *rothen* Strahlen geſallen waren, und zuletzt die, auf welche das Licht durchs reine Waſſer gewirkt hatte, welche denen in freyer Luft gewachſenen am nächſten kamen. In Rückſicht der Farbenveränderungen der Blätter bemerkte er, daſs die vom *gelben* Strahle erleuchteten anfangs grün zum Vorſchein kamen, und hernach vergilbten. Unterm *rothen* Strahle erſchienen ſie anfangs grün, und behielten auch dieſe Färbung, die ſie vom Anfange hatten, immer fort. Unterm *violetten* nahm die grüne Farbe der Blätter mit ihrem Alter zu. Im Finſtern behielten die Blätter gar kein Grün. — Bey genauerer Unterſuchung fand er aber auch, daſs dieſe verſchiedenen Lichtſtrahlen nicht auf einerley Art erwärmten; denn der *gelbe* Strahl war wärmer, als der rothe, und dieſer wiederum wärmer, als der violette *).

Ue-

*) S. *deſſen* Abh. vom Einfluſse der verſchiedenen Strahlen, aus denen das Sonnenlicht zuſammengeſetzt iſt, auf die darin

Ueberhaupt kann wohl der beobachtete Einfluſs des Sonnenlichts nichts für die besondre Wirkungsart des Lichts entscheiden, ſo lange man es nicht leugnen kann, daſs das Sonnenfeuer eine gröſsere Intenſität beſitze, als das gewöhnliche Feuer.

3. Die mehreſten jener vorher aufgeſtellten Beobachtungen ſind nicht allein zu einer Zeit angeſtellt, wo man noch weniger richtige Begriffe vom Athmen der Pflanzen beſitzen konnte, als jetzt — ſondern auch ohne auf ähnliche Farbenveränderungen und Erſcheinungen Rückſicht zu nehmen, die ganz ohne alles Sonnenlicht zu bemerken ſind. Ich meyne die merkwürdigen Erſcheinungen, welche die *Pflanzen unter dem Einfluſse des kochſalzſauren* (oder ſogenannten überſauren ſalzſauren) *Gaſes* (gaz acide muriatique oxigènè) darbieten. Hier bemerkt man ja denſelben Uebergang der Farben der Pflanzen in einander, wie wir dies in der Atmoſphäre wahrnehmen; nur mit dem Unterſchiede, daſs die Farbenveränderungen in jener Gasart ſchneller, als in der letztren erfolgen *). Alle Farben bleichen darin ſämmtlich aus, die grüne verwandelt ſich erſt in die gelbe, geht dann in die rothe über, und wird endlich ganz weiſs. — Sollte hier kein

 Zu-

darin vegetirenden Pflanzen — in ſeinen phyſ. chem. Abhandl. üb. den Einfluſs d. Sonnenl. Th. II. S. 29-39.

*) Schon *Scopoli* ſagte einſt von dieſen Erſcheinungen; „Eine neue Art, die Abwechslungen der Farben und ihre ordentlichen Uebergänge zu erforſchen" — (v. *Crell's* chem. Annal. f. 1785. B. II. S. 435.).

Zusammenhang zwischen den scheinbar durchs Licht und den durch Einfluss dieser Gasarten bewirkten Farbenveränderungen stattfinden? — Sollte also die Ursache, die wir bey den letztern Erscheinungen wirksam finden, nicht auch in jenen thätig seyn? — Wenn anders Analogieen in der Naturkunde Werth haben, so wird man doch eine so frappante nicht umstossen wollen, oder sonst müste man nie Analogieen auch nur das geringste Vertrauen schenken. Was wäre aber dann unsre gesammte Naturkunde! — So unbezweifelbar es also ist, dass die weisse Farbe der Pflanzen in dem kochsalzsauren Gase durch die Anhäufung des Sauerstoffs in denselben hervorgebracht werde, so sicher werden wir auch behaupten dürfen, dass diese Farbe der in den Knospen enthaltenen Blätter denselben Grund habe. Da dieselben aber diese Farbe nur verlieren, indem das Sonnenlicht oder eigentlicher Sonnenfeuer aus ihnen Sauerstoffgas entbindet, und nun erst, nach dem erlittenen Verlust des Sauerstoffs, die grüne Farbe annehmen, was ist wohl natürlicher, als dass das Licht hiebey nur Mittel war, hingegen die Ursache nur in der Entbindung des Sauerstoffs müsse gelegen haben. Wenn also im Finstern die hierzu erforderliche Temperatur fehlt oder kein Stoff vorhanden ist, der eben dieselbe Trennung bewirken kann, was ist wohl natürlicher, als, dass dann die Pflanzen an der Bleichsucht erkranken, oder wie man auch sonst sagt, sich übertreiben müssen? Dies fühlte schon *Sennebier* sehr richtig, wenn er die sich selbst aufgeworfene Frage: „Warum die im Finstern in eingeschlossener Luft gestellte Pflanze die Luft nicht afficire?“ so beantwortet: „Weil die Pflanze darin „nicht

„nicht vegetirt, und weil das Licht zur Entwicklung „der dephlogiſtiſirten Luft unumgänglich nothwen-„dig iſt *).“

Es kann daher alſo wohl als Thatſache aufgeſtellt werden: *Die Farben der Vegetabilien ſtehen im genaueſten Zuſammenhange mit der Gegenwart und Abweſenheit des Sauerſtoffs, ja ſogar mit der gröſsern oder geringern Menge deſſelben.* Sie bleibt unwandelbar, dieſe aus ſo vielen harmonirenden Erſcheinungen abſtrahirte Thatſache, wenn wir gleich die eigenthümliche Natur dieſes Stoffes nicht zu beſtimmen fähig ſind; wenn wir auch nicht anzugeben vermögen, *wie* durch die Verbindung dieſes Stoffes mit den Beſtandtheilen der Vegetabilien die verſchiedenen Farben hervorgebracht werden, ſo wenig man es zu erklären unternehmen möchte, wie der bittre Geſchmack durch Verbindung des Mineralalkalis mit der Schwefelſäure erzeugt wird. Genug für uns, daſs wir genau anzugeben im Stande ſind, unter welchen Umſtänden die Farbenveränderungen bemerkt und welche begünſtigende Mittel hierzu von der Natur dargereicht werden. Wollten wir das übrige erklären, ſo würden wir aufs neue in das Gebiet der qualitatum occultarum eingreifen.

4. Die wichtigſte Erfahrung endlich, die uns gradezu nöthigt, an eine ſtattfindende Verbindung des Lichts mit den Vegetabilien zu zweifeln, um die Far-

*) S. *deſſen* Abh. Th. II. S. 60.

Farben der Vegetabilien hervorzubringen, ſind die wichtigen Erfahrungen eines *Humboldt.* Er fand, daſs die Raſenſtücke, welche in den Gruben bey gewiſsen Vorrichtungen in der Waſſerſeige (bey Verſtopfung des Tragewerks, beym Sumpfſtoſsen u. ſ. w.) gebraucht werden, wenn ſie auch mehrere Monate lang dem wohlthätigen *Sonnenlichte entzogen* waren, *grün* waren; er ſah in einer Tiefe von 2 bis 300 Ellen Poa compreſsa, P. trivialis, Briza media, Bromus mollis, ſelbſt Plantago lanceolata, Trifolium officinale, T. arvenſe und andre *keimen*, *neue Blätter treiben*, die *alten nicht abwerfen*, mit *Riſpen* blühen — alles wie auf der von der Sonne beſchienenen Oberfläche der Erde. Die Farbe dieſer unterirdiſchen Gewächſe war *grün* und zwar fand ſich dieſe in verſchiedenen Modificationen. Eine merkwürdige Flechtenart (Lichen verticillatus *Humb.*) ſcheint ſich das Innere des Erdkörpers zum ausſchlieſsenden Wohnorte gewählt zu haben, und treibt doch *grüne Keime.* Mehrere andre Pflanzen, welche v. *Humboldt* in verſchiedene Stollen, deren Luft ziemlich verdorben und von wäſsrichten Dünſten feucht war, ſtellte, behielten mehrere Wochen lang ein *auffallend friſches Anſehen* und *warfen ihre alten Blätter nicht ab.* Die *jungen*, die ſchon über Tage getrieben waren, *wuchſen* ſichtbar, ohne mit dem Wachsthume ihre Farbe merklich zu verändern und eine Menge *neuer* ſproſsten üppiger, als gewöhnlich, hervor *),

Eben

*) S. *deſſen* Bemerk. hierüb. in *Uſteri's* Annal. d. Botanik St. 3. (Zürich, 1792.) S. 237. u. f.; Lettre de Mr. de *Humboldt*, à Mr. de la Metherie ſur la couleur verte des végétaux, qui ne ſont pas expoſés à la lumière — im Journ.

Eben ſo beobachtete er aber auch, daſs Pflanzen, wenn er auch irgend eine derſelben in ein gläſernes mit Waſſerſtoffgas gefülltes Gefäſs that, grünen, neue Blätter entwickeln und lebhaft ſproſsen. Auſſerdem fand er, daſs ſie zugleich unter dieſen Umſtänden Tag und Nacht Sauerſtoffgas aushauchen *).

Hieraus ergiebt ſich nun ſehr ungezwungen: daſs da

1. die mehreſten Pflanzen Sauerſtoffgas aushauchen, während ſie eine grüne Farbe annehmen — hingegen die verbleichende und blaſsgrüne Vegetabilien, weiſse Keime und Schöſslinge kein Sauerſtoffgas entbinden; und ferner

2. die Färbung begünſtigt wird bey einer hohen Temperatur **), bey welcher der Stickſtoff (in der at-

Journ. de Phyſ. T. XL. (1792. Fevr.) S. 154. u. f.; *deſſen* Briefe an v. *Crell* in des letztern chem. Annal. f. d. J. 1792. B. I. S. 72. u. 254. u. f. und in den Annal. de Chim. T. XV. (1793. Juill.) S. 108.; *deſſen* Verſuche und Beobachtungen über die grüne Farbe unterirdiſcher Vegetabilien -- in *Gren's* Journal d. Phyſik. B. V. S. 196 — 204. und *deſſen* Aphorismen S. 123. u. ff.

*) S. *deſſen* Aphorismen. S. 126.

**) Auch aus den Verſuchen des Hn. *Vaſſali*, der ſich davon überzeugte, daſs das Lampenlicht auf die Vegetation der Pflanzen denſelben Einfluſs als das Sonnenlicht äuſsere (vgl. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1795. B. II. S. 82. u. ff.) läſst ſich wohl und nicht anders ſchlieſsen, als daſs das Lampenlicht die Vegetation und die Färbung der

atmosphärischen Luft) oder der Wasserstoff (des Wasserstoffgases) den Sauerstoff aufnehmen —

der Mangel der Bleichsucht blos in der Entfernung des in den Pflanzen angehäuften Sauerstoffs — die verschiedene Färbung hingegen von dem mannichfaltig abgeänderten Verhältnisse zwischen dem Sauerstoffe und den übrigen Bestandtheilen der Pflanzen abzuleiten sey.

Wie fruchtbar diese gefundenen Thatsachen zur Erklärung sehr vieler andrer hierher gehöriger Erscheinungen z. B. des Verwelkens der Pflanzen im Herbste u. m. a. sind, findet man bereits in andern Schriften auseinandergesetzt *).

Wenn

der Pflanzen nur durch die bewirkte Temperaturserhöhung begünstigt haben könne.

*) S. *Girtanner's* Anfangsgr. der antiphlog. Chem. (Berlin, 1795.) S. 172. u. ff.; v. *Humboldt's* oft angef. Aphorismen. Es sey mir erlaubt dies nur durch ein Beyspiel darzuthun. Es ist bekannt, dass der sibirische Flussspath oder sogenannte *Pyro-Smaragd* durch Erwärmung seine violette Farbe in eine grüne umändere; aber über die Ursache dieser Farbenverwandlung hat man bis jetzt noch nichts angeben können. Als ich diesen Versuch in meinen Vorlesungen wiederhohlte, machte ich auf die Umstände aufmerksam, dass die vorige violette Farbe nach dem Erkälten wieder zum Vorschein komme, durch anhaltendes Glühen hingegen gänzlich verschwinde; woraus ich zu folgern glaubte, dass auch hier der Sauerstoff mitwirken möchte, indess entwarf ich noch keine vollständige Erklärung, weil ich glaubte, dass man diese Ver-

Wenn wir überhaupt aus den über das Wachsthum der Pflanzen bereits bekannt gewordenen Erfahrungen schliessen dürfen, dass die Ausscheidung des in ihnen angehäuften Sauerstoffs die vorzüglichste Bedin-

Versuche in verschiedenen Gasarten zuvor wiederhohlen müste. Ich freute mich indess sehr von einem meiner Freunde und Zuhörer, Hn. *Carl Baumgarten*, auf folgende sinnreiche Erklärung geleitet zu werden. Die violette Farbe ist vielleicht der Erfolg, einer beträchtlicheren Sättigung der Bestandtheile des Flussspaths mit dem Sauerstoffe, als die grüne — es entstünde also die letztre bey Erwärmung des Pyro-Smaragds, weil hierbey nicht allein die hohe Temperatur, sondern auch der Kohlenstoff der ihn umgebenden Kohlen, zur Ausscheidung des Sauerstoffs beytragen konnten. Indem man denselben aber dem Einflusse dieser Umstände entzieht, sucht er sich wieder das anzueignen, was er während diesem Einflusse verlohren hatte, nämlich den Sauerstoff, und kann so wiederum die vorige Farbe hervorbringen. Ich finde diese Erklärungsart um so angemessener, wenn ich mich an das von einem van *Mons* beobachtete Factum erinnere, dass das Queckfilber die Neigung besitzt, beym ersten Grade der Oxydirung mit Begierde das Oxygen anzuziehen — nach welcher also der schwarze Queckfilberkalk in einer offenen Schaale, worin er viel Oberfläche hat, der Luft bey einem ans Glühen gränzenden Grade der Wärme ausgesetzt, in kurzer Zeit in rothen übergeht (s. *Gren's* Journ. d. Phys. B. VIII. S. 13.). Wenigstens ist hierdurch doch ein Gesichtspunkt gewonnen, der uns auf die Untersuchung der Umänderungen leitet, welchen die ponderablen Bestandtheile des Flusspaths unterworfen sind. Hiernach angestellte Versuche werden allerdings erst die Brauchbarkeit dieser Erklärung entscheiden können.

dingung zu ihrem Fortkommen ist, so werden wir auch wohl bald einsehen, inwiefern das Gedeihen derselben von dem Einflusse des Sonnenlichts oder Sonnenfeuers abhängig sey. Der Sauerstoff besitzt eine sehr grosse Neigung sich zu expandiren, daher ist die Erhöhung der Temperatur derjenigen Substanzen, die ihn enthalten, hinlänglich, ihn abzuscheiden. Es kömmt also hierbey auf die hohe Temperatur und nicht auf blosses Licht an, um diese Ausscheidung des Sauerstoffs aus den Pflanzen zu begünstigen, womit das Leben und Gedeihen derselben im genauesten Zusammenhange steht.

Zwar äusert Hr. Prof. *Gren* in dieser Rücksicht folgendes: „Die Nothwendigkeit des Lichts zum Gedeihen der Pflanzen erhellet aus unleugbaren Thatsachen. Pflanzen, die im Dunkeln wachsen, werden bleich, verliehren ihre Farbe, werden wässerigt, verderben, und tragen entweder gar keine, oder schlechte Blumen und Früchte, auch bey übrigens gleichen Umständen des Bodens, der Luft, Feuchtigkeit und Temperatur. Die keimenden Blätter und Stengel der Pflanzen, ehe sie aus dem Boden hervorkommen und den Einfluss des Lichts empfangen haben, sind weiss und ungefärbt, und werden erst grün, wenn sie über den Boden hervorgekommen sind. Die inneren Blätter der Köpfe der Kohlarten, des Lattichs, die durch die äussern vor dem Zutritt des Lichts und des Tags geschützt werden, bleiben weiss und wässerigt, da die äussern gefärbt, grün und weniger wässerigt sind. Die von Hn. v. *Humboldt* gemachten gegentheiligen Erfahrungen können den Schluss aus jenen allgemeinern

nern Thatsachen nicht umstossen oder entkräften, und lassen sich auch sonst aus andern Umständen erklären. — Wenn wir die Brennbarkeit aller Pflanzen und aller ihrer Theile, oder ihre Fähigkeit, Licht beym Verbrennen zu entwickeln und Feuer zu unterhalten, erwägen und damit die Fähigkeit des Lichts, von den Körpern eingesogen zu werden, vergleichen, zu gleicher Zeit uns an die Zusammensetzung des Lichts erinnern, so werden wir desto mehr geneigt werden, das Licht für das Medium anzusehen, von welchem die Pflanzen ihren Brennstoff erhalten *)."

Zu geschweigen, dass diese Sätze zu sehr allgemein ausgedrückt, wenigstens ohne Rückweisung auf die Erfahrungen hingestellt sind, die keine andre, als grade die gegebene Deutung verstatten, was doch wohl bey einer so wichtigen Untersuchung sehr zu wünschen gewesen wäre: so getraue ich mich dennoch, so weit mir die hierüber vorhandenen Beobachtungen bekannt sind, das Licht nicht als *Agens*, sondern das darin enthaltene Feuer von grösserer Intensität, blos als *Mittel* anzusehen. Uebrigens will ich es dahin gestellt seyn lassen, inwiefern die Erfahrungen des Hn. v. *Humboldt* entscheiden oder nicht; da der Hr. Prof. *Gren* die Beweiskraft derselben dadurch nicht geschwächt hat, dass er ausführlicher gezeigt hätte, *warum* sie den Schluss aus jenen allgemeinern Thatsachen nicht umstossen, und *wie* sie sonst aus

*) S. *dessen* systemat. Handb. d. Chemie Th. II. (Halle. 1795.) S. 263. u. f. §. 1384.

aus andern Umständen erklärbar wären. Gesetzt auch, sie hätten nicht *Allgemeinheit* genug, um jenen Schluss zu entkräften, liegt dies etwa in der Sache selbst oder nicht vielmehr in der vernachläſsigten *sorgfältigeren* Beobachtung derselben? Auf alle Fälle bleiben dennoch die Erfahrungen *Humboldt's* — sofern sich die Richtigkeit derselben zu bezweifeln, bis jetzt noch kein hinreichender Grund vorfindet — eine wichtige und nicht zu übersehende *Ausnahme*, welche nach den bisherigen Theorieen nicht befriedigend erklärt ist. Daſs es geschehen könnte, daran zweifle ich nicht, weil alle Hypothesen, die sich vorzüglich mit Erkläberung der Wirkungen imponderabler Substanzen beschäftigen, reich an mannichfaltigen Ausflüchten, oder mit der Gründung neuer Hülfshypothesen eben so wenig zurückhaltend sind *). Ausserdem hat Hr. Prof. *Gren* nicht gezeigt, daſs die bemerkte Analogie zwischen den Farbeerscheinungen in der Atmosphäre und dem kochsalzsauren Gase unstatthaft sey. So lange dies nicht dargethan wird, so lange wird es also wohl erlaubt seyn, auch jene Erklärungsart die oben entworfen ist (S. 46.) für die einfachste und befriedigendste zu halten, nach welcher das *Sonnenlicht* wie die erhöhte Temperatur die Ausscheidung des in Körpern angehäuft vorhandenen Sauerstoffs begünstigt; also

*) „Daſs sich die Erscheinung eben so ausserordentlich leicht nach manchen Theorieen erklären läſst, rührt nicht daher, weil diese Theorieen vortrefflich sind, sondern weil ein respectabler Theil ihres jugendlichen Antlitzes von Wachs ist, und sich drehen läſst, wohin man will.“

Lichtenberg.

alſo nicht als *Lichtſtoff* (oder Brennſtoff, deſſen eigenthümliche Wirkungsart gar nicht ein Gegenſtand unſrer Erkenntniſs iſt), ſondern nur als *Wärme* wirkt.

II.

Iſt das Licht nothwendig zur Bildung der Luftarten?

Wenn man unter Leuchten auch jenen Zuſtand des Feuers verſtehen will, in welchem dieſes auch den Sinn des Geſichts afficirt: ſo hat es mit der Beantwortung dieſer Frage keine Schwierigkeit. Schreibt man aber die Erſcheinung des Lichts einer eignen materiellen Urſache zu: ſo iſt ſie, wenn man anders conſequent verfahren will, gradezu zu verneinen; denn es entſteht alsdann wiederum die Frage, wie man ſich von der Wirkung eines eignen Lichtſtoffs habe überzeugen können, indem die ihm gewöhnlich mitgetheilten Attribute ſchon vermuthen laſſen, daſs er nie im ungebundenen Zuſtande angetroffen werden könne, oder wir müſten uns mit demſelben ein ähnliches willkührliches Spiel, wie ehemals mit dem Phlogiſton, erlauben. Es iſt wahr, daſs man aus Metallkalken, Säuren und Salzen, ſo wie aus andren Subſtanzen nur während des Glühens Luftarten erhält, *was* hat aber während dieſem Glühen die Entbindung eigentlich bewirkt? die Wärmematerie oder die Lichtmaterie, wenn ſie beyde in dieſem Falle gemeinſchaftlich entwickelt werden ſollen? Gehen etwa beyde in die Miſchung der Gasarten ein? — Wer vermags dieſe Fragen entſcheidend und befriedigend zu beantworten? —

Ganz verneinend mufs hingegen die Beantwortung derfelben ausfallen, wenn wir der Umftände gedenken, welche zu einer bejahenden erfordert werden. Wenn wir auch einftweilen zugeben wollten, es gehe wirklich mit der Wärme während des Glühens auch das Licht in die Verbindung der Gasarten: fo müfte denn doch auch hieraus nothwendig folgen, dafs jede Zerfetzung folcher Gasarten nicht allein mit Ausfcheidung der Wärme vergefellfchaftet feyn müfte, fondern es müfte diefelbe auch mit der Entwicklung des Lichts begleitet feyn. Hiergegen fpricht aber alle Erfahrung, Denn es läfst fich z. B. das kohlenftoffsaure Gas, welches man im Glühfeuer entweder den kalkartigen Körpern entzogen, oder aus Metallkalken und reiner Kohle zufammengefetzt hat, durch Ammoniakgas zerfetzen, ohne dafs dabey Licht wahrgenommen würde. Wenn aber auch gleich diefe Lichtentwicklung während der Zerfetzung des Sauerftoffgafes, des kochfalzfauren Gafes, in den mehreften Fällen, zu bemerken ift: fo wird durch diefe Erfahrungen keineswegs das Dafeyn des Lichts in den mehreften Gasarten auch nur in etwas beftätigt; denn auch letztren Erfcheinungen kann man nicht die vollkommenfte Allgemeinheit zufchreiben. So z. B. wird das Sauerftoffgas durch Salpetergas oder durch Schwefelalkalien total, ohne alle Entwicklung des Lichts, abforbirt *). Eine Umänderung der Gasarten durch bloſsen

*) Und doch hat man in dem Schwefelalkali einen reichlichen, und einen noch reichlicheren Lichtquell, als in dem Schwefel fuchen wollen. S. *Göttling's* Beytrag zur Berichtigung d. antiphl. Chemie. S. 148. u. f., wo es fogar

blofsen Einfluſs des Lichts iſt eben ſo wenig bis jetzt durch unbezweifelbare Verſuche dargethan worden **).

ſogar heiſst: „In dieſem mit Lichtſtoff *überſättigten* Zu„ſtande des Schwefels," nämlich wenn er mit Alkali verbunden iſt. Müſte nicht derjenige Theil des Lichtſtoffs, welcher über dem Sättigungsgrade noch dem Schwefel anhängt, als *freyer Lichtſtoff* wirken? Was involvirt anders der richtige Begriff von *überſättigtem* Zuſtande. Müſte nicht, ſo wie das überſchüſsige Mineralalkali im Borax als Mineralalkali zu erkennen iſt, *das Schwefelalkali immer leuchten?* Warum leuchtet es nicht einmal im Sauerſtoffgaſe bey niedriger Temperatur, ungeachtet es daſſelbe aufzehrt? — Welche Widerſprüche! —

**) So iſt eine der neuern Behauptungen, die Umänderung des *Sauerſtoffgaſes in Stickgas* betreffend, durch wiederhohlte Unterſuchungen als ungegründet befunden worden. Ich ſtütze mich hier auf die Erfahrungen der Herren Prof. *Yelin* (Würzburger gel. Anz. f. d. J. 1794. Band IV. (Okt.) S. 22.); Rath *Rabe* (*Yelin's* Lehrb. d. Naturlehre. — Ansbach, 1796. — Vorerin. S. XV.); Hofmed. *Jäger* (*Gren's* neues Journal der Phyſik. B. II. — Leipzig, 1795. — S. 464. u. f.); Prof *Link.* (Beobacht. u. Betracht. üb. d. Wärmeſtoff. — Roſtock u. Leipz. 1796. — S. 123.); und auf meine eignen (*Gren's* neues Journal d. Phyſik. B. II. S. 492-505.), — welche alle das Gegentheil von der vom Hn. Prof. *Göttling* bekannt gemachten Verſchlimmerung des Sauerſtoffgaſes während dem Einfluſse des Sonnenlichts (*deſſen* Beytrag zur Bericht. d. antiphl. Chem. Verſ. 19. S. 54. u. ff. und Verſ. 17 S. 51. u. ff.) darthun. Hr. Prof. *Göttling* ſcheint zwar das Ungegründete ſeiner Behauptungen jetzt ſelbſt zu fühlen, indem er neuerlich zu ſeiner Vertheidigung anführt:

Folgerungsreicher möchten aber Mehreren diejenigen Verſuche ſeyn, welche die Umwandlung der Säuren in Gasarten und die Bildung des Sauerſtoffgaſes in dem Pflanzenreiche durch Einwirkung des *Sonnenlichts*, darzuthun ſcheinen. Es iſt bekannt, daſs die

führt: „er habe nie eine völlige Umwandlung der reinen „Luft (des Sauerſtoffgaſes) in Stickluft behauptet, ſon„dern nur ein ſchlechter Werden, und davon habe er „ſich ſehr oft überzeugt u. ſ. w" (*deſſen* Taſchenb f. Scheidekünſtler u. Apotheker f. d. J. 1796. S. 147.). — Wie konnte aber Hr. Prof. *Göttling* aus dem durch eine höchſt wahrſcheinlich zufällige Urſache (vielleicht durchs Waſſer u. dgl.) verurſachten Anfang der Verſchlimmerung des Sauerſtoffgaſes folgenden ſehr entſcheidenden Schluſs ziehen: „Es ſcheint (iſt) wahrſcheinlich, daſs der Lichtſtoff eine ſtärkere Verwandſchaft zum Sauerſtoff als der „Feuerſtoff (Wärmeſtoff) zu dieſem Stoffe habe; weil „die reine Feuerſtoffluft (das Sauerſtoffgas) durch die „Einwirkung des Tageslichts ſowohl, als auch durch „das Licht, was bey dem Verbrennen in Geſellſchaft des „Feuerſtoffs (Wärmeſtoffs) in Freyheit geſetzt wird, in „Lichtſtoffluft (Stickgas) *übergehen kann.*" (*deſſen* Beytrag z. Bericht. d. antiphl. Chem. S. 143.). Das Reich der Möglichkeit iſt ſo unbegrenzt, daſs wir ſchwerlich je conſequent handeln und der Gefahr entgehen möchten, dem Zuſammenhange Eintrag zu thun, ſo bald man ſich die Freyheit zugeſteht aus *dem* Schlüſſe zu ziehen u. damit Theoreme zu verweben, was nur möglich ſeyn oder ſtattfinden *kann!* — Was *kann* nicht alles ſeyn? Was hat nicht ſchon alles um der Theorie willen möglich ſeyn müſsen? — Wann wird man denn aufhören, mit allem Imponderablen ſo zu ſpielen, wie es uns grade gefällt! — —

die Stickstofffäure *), die Kochsalzsäure **) unter Einwirkung des Sonnenscheins in Sauerstoffgas übergehen, daſs dieses Gas erhalten wird, wenn Blätter unter Wasser von den Sonnenstrahlen einige Zeit beschienen werden; ja es sagt sogar *Berthollet*, das Licht zerlege das Wasser in Wasserstoffgas und Sauerstoffgas, und diese Zerlegung werde desto stärker, je reiner das Wasser sey ***). — Indeſs können diese Erfahrungen, eben so wenig, als die ersten, beweisen, daſs hier das Licht (der Lichtstoff) allein wirksam sey; denn

1. werden dieselben Erfolge während dem bloſsen *Glühen* auch bemerkt; wir können aber dasselbe für nichts, als die beträchtlichste Temperaturserhöhung halten, da es doch durch anhaltende Erhitzung hervorgebracht wird. Es ist auſserdem gar nicht unwahrscheinlich, daſs das Sonnenlicht blos Feuer oder angehäufte Wärme, oder Wärme von gröſserer Intensität, als das gewöhnliche Feuer, sey.

2. Wenn sich das Sonnenlicht wirklich als Lichtstoff den ihm ausgesetzten Körpern beymischte, während ihre Natur durch seine Einwirkung beträchtlich abgeändert wird, so müste die Aufhebung jeder sol-

*) S. Grundzüge S. 147. Erf. XVI.

**) S. a. a. O. S. 171. Erf. III.

***) S. Iourn. de Phys. T. XXIX. (1786. Aug.) od. *Voigt's* Mag. f. d. Neuste a. d. Phys. u. Naturg. B. IV. St. 2. S. 46. (Allg. Lit. Zeit. f. d. J. 1787. B. III. S. 442. od. No. 198. b.)

cher Verbindungen nothwendig mit der Entwicklung dieses Lichtstoffes begleitet seyn. Es ist aber bereits bemerkt worden, dass das Sauerstoffgas in mehreren Fällen ohne die geringste Lichtentwicklung zersetzt werde. Wo bleibt denn nun der Lichtstoff? — Wollte man erwiedern, er wird vielleicht auch von demjenigen Körper, welcher die Zersetzung bewirkte, aufgenommen: so kann ich darauf nichts weiter erwiedern, als dass mir dies nur eine leere, durch nichts erwiesene Ausflucht — eine blosse Hülfsfiction zu seyn scheine.

Hieraus ergiebt sich also, dass von dem alleinigen Einflusse des Lichts gar nicht die Bildung oder Natur der Gasarten abhängen, oder dass es wenigstens keinen *wesentlichen* Antheil daran nehmen könne; sondern, dass vielleicht die erhöhte Temperatur, in der man ganz unstatthaft oft das reine Licht allein wirksam seyn lassen will, die Entstehung neuer Verbindungen begünstigt, ohne grade selbst, als Licht, in die Mischung derselben einzugehen *).

III.

*) Auch mir hat ehemals der so innige Zusammenhang des Wärmestoffs mit den Basen der Gasarten so äusserst sonderbar geschienen, da im Gegentheile die Körper in dampfartiger Verbindung mit demselben Stoffe ganz andren Verhältnissen nach bemerkt werden. Ich glaubte mir dieses Räthsel zu lösen, indem ich annahm, dass der Lichtstoff eine wesentliche Rolle bey der Zusammensetzung der Gasarten spiele (S. die Schrift: „über das Leuchten des Phosphors im atmosphärischen Stickgas" — Weimar, 1795. — S. 14.). Durch diese blosse Annahme ist

III.

Ist das Licht, welches beym Verbrennen der mehresten Substanzen entsteht, schon als Bestandtheil in diesen vorhanden gewesen?

Die Beantwortung dieser Frage ist in der That eben so schwürig, als die decisive Aufstellung des darin enthaltenen Satzes auf die unsichersten und unhaltbarsten Gründe gestützt ist.

Es liegt eigentlich in folgendem Raisonnement der Ursprung desselben.

Zwar ist es Factum, dass die entzündlichen Substanzen während dem Verbrennen, so wie die Metalle während ihrer Verkalkung — aus der atmosphärischen Luft etwas absorbiren. Dies kann nicht geleugnet werden, wenn gleich die Natur dieses Stoffes noch nicht genau genug bestimmt werden kann. — Nun ist es aber bekannt, dass derjenige Antheil der Luft, welcher an die verbrennlichen Körper und die Metalle tritt, vorher, so wie jede gasförmige Substanz, in der Materie der Wärme aufgelöst ist — wodurch er in die Gasform versetzt wurde. Die während der

ist nichts gelöset, sondern mehr verwickelt; ich nehme daher durchaus nicht den geringsten Anstand, jene gelegentlich zur Prüfung mitgetheilten Ideen für blosse theoretische Träumereyen zu erklären, weil die ganze Ansicht dieser Erscheinungen um nichts erleichtert wird. — Nulla dies sine linea! —

Abſorbtion dieſes Stoffes bemerkbare Hitze beſtätigt zugleich das Freywerden der Wärmematerie: — aber hierbey bleibt nun, wie man ſagt, die frappanteſte Erſcheinung beym Verbrennen, das *Leuchten*, unerklärt. — Woher dieſes? Da das Licht nicht durch bloſse Modification der Wärme entſtehen kann, ſo muſs noch etwas anders bey dieſer Hervorbringung des Leuchtens wirkſam ſeyn. In der Luft, die zwar zum Verbrennen unbedingt nothwendig iſt, kann es nicht enthalten ſeyn; denn dieſe beſteht, den bekannten Erfahrungen nach, aus dem Wärmeſtoffe und der ponderablen Baſis — alſo — *muſs* dieſes Licht aus den verbrennlichen Körpern ſelbſt ſeinen Urſprung nehmen; ſie müſsen daher auch die Urſache des Lichts, den Lichtſtoff, oder, was damit ganz einerley iſt, den *Brennſtoff* (das Phlogiſton) enthalten.

Iedoch wage ich es mit aller Freymüthigkeit zu geſtehen, daſs dieſes nur bloſse Hypotheſe, wenn gleich nicht unwahrſcheinliche Vermuthung bleiben könne; denn wie will man die Wahrheit derſelben ausmitteln? — Hier ſteht die *gewiſse*, mit Maaſs und Gewicht prüfende, Chemie, auf der äuſserſten Grenze ihres Wirkungskreiſes; ſie macht hier dem Raiſonnement Platz, indem ihr zu *Verſuchen* ſelbſt keine Mittel weiter übrig gelaſſen ſind.

Was ſagt aber der bloſse raiſonnirende, nach einer geſunden Logik urtheilende Naturbeobachter, in dieſer bedenklichen Lage? —

Was

Was in *einem* Falle gilt, muſs in *allen ähnlichen* auch gelten. Wenn das *Leuchten* der Körper während dem Verbrennen, oder beſtimmter das *Feuer* — Reſultat der Zuſammenwirkung des Wärme- und Lichtſtoffs ſeyn ſoll; wenn in dem Sauerſtoffgaſe nur der Sauerſtoff mit dem Wärmeſtoffe, hingegen in den verbrennlichen Körpern eigne Subſtrate derſelben mit dem Lichtſtoffe ſich gebunden befinden ſollen; — wenn endlich das Feuer nur entſtehen kann, indem ſich das Subſtrat der verbrennlichen Körper mit dem Sauerſtoffe des Sauerſtoffgaſes verbindet, wobey der Lichtſtoff der erſtren mit dem Wärmeſtoffe des letztren zuſammenzutreten Gelegenheit haben — — muſs denn nicht jede Zerſetzung des Sauerſtoffgaſes vermittelſt eines verbrennlichen (alſo Lichtſtoff enthaltenden) Körpers, mit der Erſcheinung des Feuers begleitet ſeyn? —

Nun entſteht alſo die Frage, iſt es *immer* der Fall? —

Unſre bisherige Erfahrung ſpricht dagegen.

Wie oft wird nicht das Sauerſtoffgas *ohne alle Feuerentwicklung* zerſetzt! — Man denke nur an das Schwefelalkali, an das Salpetergas, an das Prieſtleyſche Gemenge aus Eiſen, Schwefel und Waſſer *). — Wo

*) Schon *de la Metherie* benutzte dieſe Erſcheinung, bey welcher die Verbindung des Sauerſtoffgaſes mit dem Waſſerſtoffgaſe ohne Lichtentwicklung begleitet iſt, um die

Wo bleibt denn nun hier *Wärme* und *Licht?* Erstre kann noch beobachtet werden, aber *wo* bleibt denn letztres, *wie* kann es unsern Sinnen unbemerkt entschlüpfen? — Soll blos die Langsamkeit, womit diese Zerlegung erfolgt, die daraus folgende grössere Zerstreuung, und Dilution in andre Flüssigkeiten, die Unbemerkbarkeit des hier nothwendig entstehenden Feuers verursachen? — Dann müste ja in jedem andern Falle, bey einer ähnlichen langsamen Zerlegung eben so wenig, weder Licht, noch Feuer zu bemerken seyn. — Warum *leuchtet* aber doch der Phosphor in atmosphärischer Luft, ja sogar, aus leicht einzusehenden Gründen, noch lebhafter in dem mit sehr wenigen Sauerstoffe vereinigten Stickgase? — Wie kann überhaupt ein Scheidungsprocess darum *ohne* Production der durch ihn bewirkten Verbindungen begleitet seyn — weil er erst in längerer Zeit erfolgt? Widerspricht das nicht aller Analogie! Wird darum der entstehende Schwerspath nicht zu sehen seyn, wenn man in eine mit vielem Wasser verdünnte Schwererdenauflösung sehr verdünnte Schwefelsäure schüttet, weil seine Bestandtheile bey der durch die starke Verdünnung bewirkten grösseren Zertheilung längere Zeit zum Zusammentreten erfordern? — Ist nicht im Gegentheile, nach der gewöhnlichsten Vor-

die Präexistenz des Lichts in der letztren Gasart darzuthun (s. *Gren's* Journal der Physik. B. I. (Leipz. 1790.) S. 129 u. f.). Auch bemerkt er sehr richtig, dass der Sauerstoff selbst in seinen concreten Verbindungen die Entzündung verbrennlicher Substanzen z. B. im Knallgolde u. s. w. unterhält (a. a. O. S. 131.).

Vorstellungsart, die Verbindung, welche sich ruhiger d. h. nach Verlauf mehrerer Zeit, erzeugt, viel vollkommner und inniger? Wie unterscheidet man die grössere Vollkommenheit der Naturprodukte von denen durch die Kunst bewirkten, als eben durch diesen Umstand?

Oder — denn noch eine Ausflucht bleibt übrig — will man die braunen Dämpfe z. B., welche während der Zersetzung des Sauerstoffgases durch Salpetergas *) hervorgebracht werden, für Feuer selbst von gerin-

*) Ia erst neuerlich will sogar Hr. *Wiegleb* gefunden haben, dass der Phosphor das Sauerstoffgas, welches aus rothem Quecksilberkalk erhalten, und mit Quecksilber gesperrt, auch sehr genau verschlossen war, zersetzt habe. Er will auf der innern Fläche des Glases einen feuchten (phosphorsauren) Dunst gefunden haben. Ein Leuchten hat er nicht bemerken können, weil seiner Meynung nach, der Lichtstoff *unmerklich entwichen* sey. (S. *dessen* Handbuch der allgemeinen Chemie. B. I. Dritte Aufl. — Berlin u. Stettin, 1796. — §. 562. S. 465.). — Also ist doch eine Zersetzung des Sauerstofgases vermittelst des Phosphors, ohne beträchtliche Erhöhung der Temperatur möglich! — — Sonderbar ist's doch immer, dass man ein *unmerkliches* Entweichen des Lichts zugiebt und doch durchaus nichts von einer *unmerklichen* Entweichung der Wärme wissen will (vgl. *Göttling's* Beytrag zur Bericht. d. antiphlog. Chemie. S. 57. u. f. 137. u. f.); sonderbar ists sogar, dass man einem Werkzeuge z. B. wie das Thermometer ist, vor den Werkzeugen unsrer Sinne einen entschiednen Vorzug einräumt; ja noch sonderbarer ists doch in der That, dass man sich von der Entwicklung eines geringern Wärmegrades sogar in einem

geringerer Intensität ansehen *)? — Nun dann muss ich gestehen, muss man völlig verblendet oder eingeschränkten Verstandes seyn — wenn man — dieses zugegeben; — doch das Leuchten des Phosphors im sauerstoffhaltigen Stickgase für blosse Entwicklung des Lichts und nicht für ein schwaches Feuer gehalten wissen will. Aber solchen Inconsequenzen ist man bey der geringsten Vorliebe für seine Hypothese nur zu leicht unterworfen! — — Hr. Prof. *Gren* nennt zwar diese Dämpfe auch *dunkles Feuer*, aber erklärt die Unbemerkbarkeit des Lichts sehr scharfsinnig dadurch, dass er den Grund derselben *entweder* in der zu geringen absoluten Menge desselben für jeden Augenblick der Wahrnehmung, — *oder* in der zu geringen Quantität des Brennstoffs, die der Wärmestoff aufnimmt — sucht.

nem *geheizten* Zimmer überzeugen wollte! (s. a. a. O. S. 57.). Man weiss doch, wie wenig ein Thermometer afficirt wird, wenn man es im Sommer der Vereinigung des Sauerstoffgases mit dem Salpetergase aussetzt! wie viel auffallender dies im Winter hingegen geschieht!

*) Wie diese Analogie mehrere haben finden wollen; vgl. *Mayows* opera omnia; tract. I. Cap. 2. p. 17. od. *Weigel's* Beyträge zur Gesch. d. Luftarten. Th. I. S. 13.; *Fourcroy's* Handb. d. Naturgesch. u. Chemie; übers. v. *Loos* B. II. (Erfurt, 1788.) S. 33.; *Göttling's* Beytrag zur Bericht. d. antiphl. Ch. S. 180. — Man könnte also wohl gar in der Nomenclatur das Wort *Halbfeuer* auftreten sehen, wie wir schon *Halbsäuren* und *Halbsalze* (s. *Wiegleb's* Handb. d. allg. Chemie. Th. I. Berlin und Stett. 1796. Vorr. S. XV.). haben!!

ſucht *). Indeſs iſt erſtrer wohl nicht hinreichend, weil es doch wohl durch nichts einleuchtend wird, warum die Menge des in jedem Momente entbundenen Lichts ſo geringe ſeyn ſoll, daſs ſie die Sinneswerkzeuge nicht zu afficiren vermöge — da es doch nicht geleugnet werden kann, daſs die Zerſetzung des Sauerſtoffgaſes und des Salpetergaſes ſogleich bey der Berührung derſelben, ja faſt in Einem Momente erfolgt; der zuletzt angegebene Grund, beruht auf eine bloſse Hypotheſe, reicht alſo keinesweges zu, indem ſich dieſe Verhältniſse gar nicht beſtimmen laſſen, noch vielweniger es möglich iſt, ſie durch Verſuche auszumitteln. Freylich könnte man ſagen, daſs der Brennſtoff von der übrigbleibenden Stickſtoffſäure aufgenommen werde — dennoch aber wäre dies nicht entſcheidend; denn durch ein gewiſses Verhältniſs, in welchem das Sauerſtoffgas und Salpetergas zuſammengeſetzt wird, iſt in dem Produkte vollkommene Stickſtoffſäure anzutreffen, und dieſe enthält doch keine groſse Menge Brennſtoff nach der neuen Theorie des Phlogiſtons? — Auſserdem aber wird doch bey der ſchnellen Verkalkung des Queckſilbers im Sauerſtoffgas ja aller Brennſtoff aus dem Queckſilber ausgeſchieden, warum bildet denn dieſer nicht mit dem Wärmeſtoffe ſichtbares Feuer? —

Man hat dieſe Lücke ſchon längſt bemerkt und daher bald die Nothwendigkeit gefühlt, ſie auf irgend eine

*) S. *deſſen* ſyſtemat. Handb. d. geſammten Chemie. Th. IV. — Halle, 1796. — S. 153.

eine Art auszufüllen. Wie *Lavoisier* und *Hermbstädt* dies zu bewirken suchten, ist bereits in den Grundzügen angezeigt worden *). Auch ich nahm einst an diesen Bemühungen Antheil **) — Es wurde nämlich von erstren angenommen, die Ursache des Lichts, *der Lichtstoff, befände sich in dem Sauerstoffgase.* Gegen den ersten der daselbst aufgestellten Gründe läſst sich einwenden, daſs man aus demselben nicht mit Gewiſsheit schlieſsen dürfe, da doch während dem Glühen nicht bloſser Lichtstoff, sondern derselbe in Gesellschaft mit dem Wärmestoffe wirke; — denn wenn man dadurch auch diesem Schlusse mehr Gewicht zu geben glaubt, daſs man die Erfahrung damit verbindet, nach welcher *dunkle* Wärme dieselben Erscheinungen nicht habe hervorbringen können: so ist hierdurch noch keinesweges entschieden, daſs während der *leuchtenden* Wärme, die Wärme an sich nichts bewirken solle.

In Rücksicht des lebhafteren *Verbrennens* der Körper im Sauerstoffgase, was auch Hn. *Wiegleb* veranlaſst hat, in diesem Gase die Quelle des während dem Verbrennen entstehenden Lichts, aufzusuchen ***): ist doch wohl zu bemerken, daſs diese Bemerkung einer Vergleichung des Fortganges eines ähnlichen Processes in der atmosphärischen Luft seinen Ursprung zu

*) S. 64.

**) S. *meine* populäre Chemie. Mühlhausen, 1795. S. 81.

***) S. *dessen* Handb. d. allgem. Chemie. 3. Aufl. B. I. §. 562. S. 466.

zu verdanken hat. Diese Comparation hätte doch aber nicht angestellt werden sollen, ohne zu vergessen, dass die Aeusserungen des Sauerstoffs in der atmosphärischen Luft nicht mit eben demselben Erfolge als im Sauerstoffgase begleitet seyn *können*, da er sich ja in erstrer mit dem Stickstoffe verbunden hingegen im letztren blos durch den Wärmestoff gasförmig ausgedehnt befindet.

Fourcroy, der neuerlich dieselbe Annahme auch auf die angeführten Gründe stützte, setzt noch folgende, um sie wahrscheinlicher zu machen, hinzu:

1. weil es Körper giebt, die nur im Sauerstoffgase allein mit Flamme brennen; und

2. weil es verbrannte Körper giebt, die sich durch blosse Berührung mit dem Lichte den Sauerstoff wieder entziehen lassen *).

Erstrem Satze liegt unstreitig zu grosse Allgemeinheit zum Grunde. Denn deshalb, weil wir die Flamme vorzüglich lebhaft in diesem Gase entstehen sehen, folgt noch nicht, dass demselben einzig, die Fähigkeit, den flammenden Zustand zu unterhalten, zukomme. Welche Substanzen sind es denn aber eigentlich, die *nur* allein in dieser Gasart ausschliesslich und

*) S. *dessen* Philosophie chimique etc. seconde edit. Paris, 1794. S. 24. u. f. oder: Chemische Philosophie etc. übers. v. *Gehler*. Leipzig. 1796. S. 19. u. f.

und nicht eben ſo auch unter andern Umſtänden entzündlich wären? — Eine wie viel gröſsere Menge des Lichtſtoffs müſste nicht in dem kochſalzſauren Gaſe befindlich ſeyn, da in dieſem ſich mehrere Subſtanzen von ſelbſt, ohne vorhergegangene Erhitzung, entzünden? —

In Rückſicht des letztren Punktes ergiebt ſich ſchon einiges aus der vorhin aufgeſtellten Beurtheilung über den Einfluſs des Sonnenlichts auf die Farbe der Vegetabilien; auch wird davon noch in der Folge Mehreres angeführt werden.

Noch ganz neuerlich iſt wiederum ein Verſuch mitgetheilt worden, die Idee von der Quelle des Lichts im Sauerſtoffgaſe mehr zur gröſten Wahrſcheinlichkeit dadurch zu erheben, daſs ſie zur Erklärung der mehreſten Erſcheinungen angewendet worden iſt *). Bey der Erklärung der Verbrennung des Phoſphors, Schwefels, Waſſerſtoffgaſes, der Kohle, Metalle im Sauerſtoffgaſe und in atmoſphäriſcher Luft reicht zwar dieſe Erklärungsart hin, aber bey Erklärung der Unbemerkbarkeit des Lichts während der Verbindung des Sauerſtoffgaſes mit dem Salpetergaſe muſs eine andre Hülfshypotheſe zu Hülfe genommen werden, die nicht ganz befriedigt. Der Verfaſſer des gedachten Auffatzes ſagt: „da aber auch der Lichtſtoff frey wird, ſo

*) Verſuch die Erſcheinungen des Lichts zu erklären. Von einem Ungenannten — in *Trommsdorff's* Journal der Pharmacie. B. III. St. 2. S. 186-212.

so sollte auch Leuchten bemerkt werden, dieses hat man aber noch nie bemerkt, und ich vermuthe daher, dass der Lichtstoff zugleich in Verbindung, mit dem Sauerstoffe an die Basis der Salpetersäure tritt — ein kleiner Antheil kann wohl frey werden, der aber zu geringe ist, als dass er unsere Sinne afficiren könnte *)." — Eben so sieht sich derselbe auch genöthigt im kochsalzsauren Gase und in den Metallkalken den Lichtstoff als Bestandtheil anzunehmen. Er entschuldigt sich hierüber blos damit, dass er sagt: „kann denn nun nicht auch ein Antheil Lichtstoff in diese Verbindung mit eingehen? Das ist ja sehr möglich. Wahrscheinlich aber ist die Menge des Lichtstoffs, welche mit in diese Verbindung geht, nicht so beträchtlich, als in dem Sauerstoffgas, denn die Körper brennen auch bey weitem nicht mit dem starken Licht in dem kochsalzsauren Gase, mit dem sie in jenem Gas brennen, und wenn eine gleiche Menge Lichtstoff darin befindlich wäre, so dürfte man ja nur Sauerstoffgas mit kochsalzigter Säure zusammenmischen, um Kochsalzsäure zu erhalten; da aber auf diese Art keine solche Säure erzeugt werden kann [? **)], so ist es wahrscheinlich, dass ein besonderes Verhältniss des Lichtstoffs mit dem Sauer- und Wärmestoffe stattfinden muss, wenn sich diese Stoffe mit der kochsalzigten Säure verbinden sollen. Man wird freylich fragen, liegt denn auch der Lichtstoff in den Metallkalken,

*) S. a. a. O. S. 203.

**) Iedoch ist eine solche Art der Verbindung möglich und bereits bekannt; vgl. die Grundzüge S. 170. Erf. II.

ken, mit deren Hülfe man die Kochsalzsäure bereitet? und ich glaube ohne Bedenken antworten zu dürfen: ja! Warum sollte nicht auch eine kleine Menge Lichtstoff in *denjenigen Metallkalken* liegen können, welche die kochsalzigte Säure in Kochsalzsäure verwandeln. Wenn ich annehmen darf, dass der Sauerstoff mit etwas Lichtstoff mit dem Azot eine Vereinigung eingehen kann, so sehe ich keine Inconsequenz, wenn ich auch annehme, dass der Lichtstoff mit dem Sauerstoff in einigen Metallen sich verbinden kann. Der Braunstein giebt noch ehe er glüht, schon etwas Sauerstoffgas *), und wenn ich consequent

*) *Noch ehe er glüht* — quod probe notandum! — Wenn das richtig ist, wie sieht es dann mit der unbedingt nothwendigen Gegenwart des Lichts zur Bildung des Sauerstoffgases aus, wovon vorhin und auch in diesem Aufsatze (S. 201.) die Rede ist! — Hiezu scheint mir noch folgende sehr gewöhnliche Erfahrung hinzuzukommen, aus welcher noch deutlicher erhellt, dass das Licht gar nicht nothwendig zur Bildung des Sauerstoffgases sey. Bekanntlich erscheint während der Einwirkung der Schwefelsäure auf das stickstoffsaure Gewächsalkali (Salpeter) in der Vorlage die Stickstoffsäure in Gestalt eines anfangs schwach, gegen das Ende der Operation aber sehr dunkelrothen Dampfes. Dieselben Dämpfe sind das Produkt der Verbindung des Sauerstoffgases mit dem Salpetergase. Sind also nicht auch hier etwa diese beyden Gasarten anzutreffen? — Hiervon hat sich schon *Scheele* überzeugt. — Er bemerkt ausdrücklich, dass gleich im Anfange der Operation, ein brennendes Licht, in die Vorlage gebracht, verlösche, aber gegen das Ende derselben nicht allein fortbrenne, sondern auch mit einem weit helleren Scheine brenne (S. *dessen* Abh. v. Luft u. Feuer §. 25.

quent seyn will, so muſs ich annehmen, daſs er schon mit etwas Lichtstoff verbunden in dem Braunstein gelegen hat. Freylich ist die Menge des Sauerstoffgases sehr gering, welche ohne Glühen erhalten wird, und das mehrste Gas erhält man erst alsdenn, wenn der Braunstein völlig glüht — eben weil die Menge des Lichtstoffs, die in dem Braunstein enthalten ist, viel zu gering ist, um allen Sauerstoff in Sauerstoffgas zu verwandeln *)."

So unstreitig diese Theorie eine ziemlich befriedigende Erklärung der Erscheinungen des Lichts darbietet — so vorzüglich sie wirklich vor andern mehr complicirteren Vorstellungsarten ist: so sehr sehe ich mich doch genöthigt, folgende Bemerkungen noch hinzuzusetzen.

§. 25. od. dessen Werke, Hermbstädt's Ausgabe. Th. I. S. 75.). Es ist also keinem Zweifel weiter unterworfen, daſs in dieser Operation Sauerstoffgas erhalten werde. Demungeachtet ist es doch bekannt, daſs man bey Bereitung der Stickstoffsäure die Retorte nie zum Glühen kommen läſst — ist also wohl das Licht ein so nothwendiger Bestandtheil des Sauerstoffgases? Entweder ist also überhaupt, bey Bildung dieses Gases, selbst während dem Glühen, das Licht gar nicht wirksam — oder es wirken Licht und Wärme auf Eine und dieselbe Weise. Es ist also kein Grund vorhanden *verschiedene* Stoffe für beyde anzunehmen, da man mit Einem hier auskommen könnte.

*) S. a. a. O. S. 206. u. ff.

1. Eine jede Hypothese erregt gegründeten Verdacht gegen ihre Haltbarkeit, sobald sie nur Verhältnisse und Möglichkeiten zu denken, vorauszusetzen gestattet, aber nicht auch zugleich den Weg anzeigt, auf welchem man dies blos Gedachte wirklich in den Erscheinungen selbst wieder finden könnte. In dieser Theorie werden nun Verhältnisse vorausgesetzt, welche zwischen dem Sauerstoffe und den Metallkalken, den Radicalen der Säuren u. s. w. stattfinden sollen. Diese Verhältnisse sind aber nur blos nach der Intensität des beym Verbrennen der Körper freywerdenden Lichts bestimmt. Ist dies aber nur der einzig mögliche Maafsstab — so kann nicht geleugnet werden, dafs ihm alle Sicherheit mangelt.

2. Die Schwürigkeit welche diese Erklärungsart dadurch involvirt, dafs sie die Nichtbemerkbarkeit des Lichts während der Zersetzung des Sauerstoffgases in einigen Fällen, bey der blofsen Annahme der Ursache des Lichts im letztren, unerklärt läfst — scheint zwar diese Theorie gehoben zu haben, aber sie hat durch die Art, wie sie dies bewirkte, unvermerkt wiederum neue unübersehbare Schwierigkeiten erzeugt. Dafs in denjenigen Fällen, in welchen das Sauerstoffgas eine Zersetzung ohne Lichtentwicklung erleidet, der darin enthaltene Lichtstoff vom Zersetzungsmittel aufgenommen werde — veranlafst zu vermuthen, dafs dies auch in *allen* Fällen geschehe, wo eine ähnliche Zersetzung ohne die Erscheinung des Lichts geschieht. Das Schwefelalkali afficirt das Sauerstoffgas, bekanntlich auf dieselbe Art. Welches von beyden nimmt nun hier das Licht auf, das Alkali

oder

oder der Schwefel? — Die im bloſsen Feuer für ſich nicht reducirbaren Metalle müſsten gleichfalls, da ſie den Sauerſtoff aus ſeiner gasförmigen Verbindung mit dem Wärmeſtoffe ohne Lichtentwicklung aufnehmen, ſich auch mit dem Lichtſtoff vereinigen. — Warum läſst ſich aber nun nicht auch aus *allen* Metallkalken durch Glühen Sauerſtoffgas entbinden? Ia wozu iſt ſelbſt einmal das Glühen nöthig, da ſie doch ſchon Lichtſtoff genug werden abſorbirt haben können, um dieſen mit ihrem Sauerſtoffe als Sauerſtoffgas ausſcheiden zu können? — Auſserdem müſsten wohl die Radicale aller Säuren den Lichtſtoff mit ſich verbinden können, wenn gleich hier nur dieſe Fähigkeit dem Stickſtoffe und der Baſis der Kochſalzſäure allein zugeeignet zu ſeyn ſcheint. Wenigſtens erfordert dies die Conſequenz. Wird aber dann dieſe ganze Vorſtellungsart nicht eben ſo verwickelt, als es bereits diejenigen ſind, an denen man allgemein dieſen Mangel rügt? Müſste dann nicht wiederum jede Zerſetzung der Säuren mit einer Lichtentwicklung vergeſellſchaftet ſeyn? Geſchieht das aber wohl, wenn man Metalle, Schwefel, Kohle u. m. a. in der Stickſtoffſäure auflöſt, und doch iſt dieſes eine Säure, der nach dieſer Theorie wirklich der Lichtſtoff zugeſchrieben wird? Man wird etwa ſagen, die Metallkalke, der Schwefel und die Kohle nehmen hiebey den Lichtſtoff auf. Wo bleibt nun aber dieſer Lichtſtoff, wenn wir die durch Vermiſchung der gedachten Subſtanzen mit der Stickſtoffſäure hervorgebrachten Produkte wiederum zerſetzen? Ich höre antworten: Er wird von den Zerſetzungsmitteln aufgenommen. Gleicht dies aber nicht einem Zirkel im Schlieſsen? — Am Ende iſt der

Lichtstoff wieder überall verbreitet, die letzte Ausflucht, die uns nicht weiter führt, im Gegentheil über die Wirkungen desselben das gröſste Dunkel verbreitet. Wir kommen also durch *diese* Hypothese, wie durch *jede andre* vom Lichtstoff aufgestellte, am Ende wieder auf das hinaus, wo wir immer gewesen sind — d. h. wir haschen nach einem Phantom — und wenn wir recht gewiſs glauben, sich seiner bemächtigt zu haben, haben wir uns noch weiter von demselben entfernt. Ueberall nur fallatio optica! Keine Aussicht eines Fortschreitens ist möglich!! —

Bey alledem kann ich doch unmöglich hier einen Gedanken unterdrücken, der sich mir bey näherer Betrachtung dieser Erscheinungen aufdrängt. Folgt daraus, weil wir in mehreren Fällen kein Licht gewahr werden, wo doch nach analogen Erscheinungen dasselbe zu beobachten seyn sollte, daſs nun deshalb auch wirklich *kein* Licht frey wird? — Meiner Meynung nach, eben so wenig, als, wenn jemand behaupten wollte, es könne nicht an einem Orte warm seyn, weil *er* nichts davon empfinde. Was thut aber nicht Uebung, Gewohnheit u. s. w.? Kann doch nach einiger Zeit ein Individuum etwas im Finstern sehr gut erkennen, was ein andres, das sich eben darin versetzt, sogleich nicht gewahr werden kann! — Wie sonderbar ist es doch, daſs wir von allen Entwicklungen des Lichts unterrichtet seyn wollen, da wir doch die Untersuchungen, die uns zu dieser Kenntniſs führen sollen, gröſstentheils in dem mit Licht bereits erfüllten Medio unternehmen; oder wenn wir ja dieses mit einem andren verwechslen, doch

doch nur eine zu kurze Zeit in demſelben verweilen! Können wir aber unter ſolchen Umſtänden wohl mit Gewiſsheit ſagen: hier und dort wird *kein* Licht in Freyheit geſetzt, da wir unſre Unterſuchung nur bis auf einen gewiſsen aber noch nicht bis zum äuſserſten Punkt verfolgt haben. — Was für eine beſondre Quelle neuer Erfahrungen würde ſich wohl uns nicht dann öffnen, wenn ſich einige Chemiker Iahre lang an einem dem Tageslichte gänzlich unzugänglichen Orte aufhalten und hier nach und nach alle chemiſchen Verſuche wiederhohlten! — Und vielleicht bleibt kein andres Mittel übrig, um von den Erſcheinungen des Lichts, das bey chemiſchen Verbindungen und Zerſetzungen gewöhnlich beobachtet wird, genauere und befriedigendere Rechenſchaft zu geben, als es uns bis jetzt möglich iſt. Möchte wohl nicht mancher beſondre Umſtand einer Leuchterſcheinung, nach dem jetzigen Zuſtande unſrer Kenntniſse hievon, eher einer Veränderung des erleuchtenden Mediums, als einer Entweichung, Veränderung oder Bindung des den Körpern ſelbſt zugehörigen Lichts, zuzuſchreiben ſeyn! — Sollte denn auch wirklich das Medium, durch welches uns die Gegenſtände ſichtbar werden, ſelbſt auf die Körper einen chemiſchen Einfluſs zeigen? — Uebrigens ſey dieſes in parentheſi geſagt, um nur anzudeuten, daſs kein Theil unſrer empiriſchen Kenntniſse, ſo mangelhaft, ſo unvollendet, ſo ungewiſs ſey, als unſre Kenntniſs des Lichts.

Das *Reſultat* aller dieſer Unterſuchungen möchte wohl alſo unfehlbar ſeyn: *Es iſt die Entſcheidung*

darüber ganz unmöglich, woher das Licht beym Verbrennen seinen Ursprung nehme, ob aus den verbrennlichen Körpern oder aus dem sie umgebenden Medio, der atmosphärischen Luft.

Hieraus folgt also, dafs eben so wenig die Fähigkeit der organischen Körper und aller nähern Bestandtheile derselben und die der mehresten Körper des unorganischen Reichs Licht bey ihrem Verbrennen zu entwickeln — auf einen unmittelbaren Lichtquell in diesen Körpern hindeuten könne.

IV.

Ueber die durch blosses Licht, nicht aber durch dunkle Wärme, bewirkbare Veränderungen der Eigenschaften und Verhältnisse mehrerer Körper.

Man sollte glauben, dafs die Schwierigkeiten, mit denen so feine Untersuchungen, als die der Wärme und des Lichts, verbunden sind, auch die gröste Vorsichtigkeit in der Beurtheilung der in dieser Hinsicht benutzten Erscheinungen, erzeugt hätten. Grade umgekehrt hingegen, hat man sich hier so manche Schlüsse zu ziehen erlaubt, die man in viel bestimmteren Untersuchungen, als übereilte, nicht verstattet hätte. Immer die äufsersten Extreme nebeneinander! — Da mich bey dieser Untersuchung durchaus nur das Bestreben, Bestimmtheit und Gewifsheit mit unsren Erklärungsarten zu vereinigen, leitet: so nehme ich auch durchaus keinen Anstand, mit eben der Freymüthigkeit, wie vorhin, die Lücken zu zeigen, die mir in den Vorstellungen über den besondren Einflufs

des

des bloſsen Lichts auf die Natur der mehreſten Körper, zu herrſchen ſcheinen.

Wir wollen uns bemühen, die beſondern Erſcheinungen, aus welchen man auf den beſondern Einfluſs des Lichts auf verſchiedene Körper geſchloſsen hat, näher zu betrachten.

1. Das Sonnenlicht zeigt einen beſondern Einfluſs auf das *ſalzigtſaure Silber* (Argentum muriatoſum), welches gewöhnlich *Hornſilber* (Luna cornua) genannt wird. Dieſe Verbindung ändert ihre weiſse Farbe am Sonnenlichte in die ſchwarze um. *Scheele* unterſuchte dieſe Erſcheinung zuerſt mit vieler Aufmerkſamkeit *). Im Finſtern, oder, vor dem Zutritte des Lichts verwahrt, behält es ſeine weiſse Farbe hingegen ſehr lange, ja ſogar ſelbſt nach ſehr anhaltender Erwärmung auf einem Ofen **), oder auf einem erwärmten Eiſen ***). Das Lampenlicht wirkt auf daſselbe eben ſo wie Sonnenlicht ****), und auch das Mondenlicht ſoll die Farbe deſſelben ins Graue verändern *****).

Auch

*) S. *deſſen* Abh. üb. Luft u. Feuer. §. 63. a. od. *deſſen* ſämmtl. phyſ. u. chem. Werke. B. I. S. 135. u. f. oder *Gren's* ſyſtemat. Handb. d. Chemie. Th. III. (Halle, 1795.) §. 2369. S. 163.

**) S. a. a. O. S. 136.

***) Nach *Vaſſali's* Beobachtungen. S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1795. B. II. S. 92. u. f.

****) S. ebendaſelbſt S. 88. u. ff.

*****) S. ebendaſ. S. 150. u. f.

Auch den Einfluſs der einzelnen Lichtſtrahlen auf dieſen Körper hat man zu prüfen geſucht. *Scheele* fand z. B. daſs der violette die weiſse Farbe weit ſchneller in ſchwarz, als die übrigen Lichtſtrahlen umändere *); *Sennebier* fand dies auch beſtätigt und bemerkte auch, daſs dieſer violette Strahl dieſe *Entfärbung* in kürzerer, als die übrigen Strahlen, hervorbringe **).

Auffallende Erſcheinungen genug, um einen beſondern Einfluſs, den das Licht *allein* beſitzt, nicht verleugnen zu können! — Es iſt alſo nothwendig auf *alle* andre Erſcheinungen bey dieſer Farbenveränderung eben ſo Rückſicht zu nehmen.

Der Grund dieſer Farbenveränderung liegt in der Reduction des mit der kochſalzigten Säure verbundenen Silberkalks; denn es iſt dieſe Erſcheinung mit einer Gewichtsverminderung dieſes Körpers nach *Vaſſali's* Erfahrungen verbunden ***); ja es hat derſelbe ſogar

*) S. *deſſen* Abh. v. Luft u. Feuer. §. 66. od. Werke. B. I. S. 144.

**) S. *deſſen* Abhandl. üb. den Einfluſs des Sonnenlichts Th. III. S. 97.

***) S. a. a. O. S. 153. Hr. *Bonvoiſin*, will zwar dagegen gefunden haben, daſs der ſchwefelſaure Queckſilberkalk (Hydrargyricum ſulphuricum) oder der ſogenannte *mineraliſche Turpith* in einem hermetiſch verſchloſſenen Gefäſse dem Sonnenlichte ausgeſetzt, nach der angenommenen ſchwarzen Farbe, eine *merkliche Zunahme des Gewichts* gezeigt habe, — er hat aber nicht bedacht, daſs das

gar mit dem Vergröſserungsglaſe darin nach der geſchehenen Einwirkung des Lichts verſchiedene metalliſche, glänzende Punkte angetroffen *). Dies beſtätigt auch *Scheele* durch analoge Erfahrungen, indem er z. B. den Rückſtand, welchen er nach dem Abrauchen einer Goldauflöſung erhielt, durch Einfluſs der Sonnenſtrahlen in zarte Goldflittern ſich umändern ſah **).

Eine Reduction dieſer Verbindung gelang aber *Scheele* nicht, ſobald der ſalzigtſaure Silberkalk mit Säuren übergoſſen wird, er goſs Scheidewaſſer darauf, ſetzte es den Sonnenſtrahlen aus, bemerkte aber nicht, daſs es ſchwarz geworden wäre ***). — *Scopoli* fand die bereits bekannte Beobachtung beſtätigt, daſs durch die Hitze das Hornſilber ſich faſt ganz zu Silber herſtellen laſſe ****).

Wie

das Gefäſs durch die Wärme des Sonnenlichts ausgedehnt wurde, alſo ſchwerer geworden zu ſeyn ſcheinen muſte; — ein Irrthum, deſſen ſich mehrere bey ſolchen Verſuchen oder bey Beurtheilungen derſelben haben zu Schulden kommen laſſen!! — Daſs aber wirklich dieſe Verbindung am Gewichte vermindert wird, erklärt ſich aus *Scheele's* Verſuchen, der nach der Schwärzung des Hornſilbers das darüber befindlich geweſene Waſſer mit kochſalzigter Säure imprägnirt fand (S. *deſſen* Werke. B. I. S. 137.).

*) S. a. O. S. 154.

**) S. *deſſen* Werke. B. I. S. 137. u. f.

***) S. a. a. O. S. 137. c.

****) S. *Macquer's* chym. Wörterb. herausg. v. *Leonhardi*. Th. III. (Leipzig, 1789.) S. 397.

Wie lösen sich nun diese einander ganz widersprechende Erfahrungen auf! — Wie vorsichtig muss man also wohl nicht bey der Anwendung dieses Körpers seyn, dass man nicht verleitet werde, die Unveränderlichkeit seiner Farbe in dunkler Wärme, davon abzuleiten, weil das Licht dabey abwesend war. Die dunkle Wärme war vielleicht, ja ich möchte sagen, gewiss, zu schwach, um die Reduction bewirken zu können.

Auf alle Fälle erklärt sich diese Erscheinung weit zweckmässiger und allen übrigen Erscheinungen adäquater dadurch, dass die Entfärbung blos in der Wegnahme des Sauerstoffs, seinen Grund habe — also verhalten sich wohl in diesem Falle selbst bey eingeräumter Verschiedenheit der Stoffe des Lichts und der Wärme beyde völlig gleichwirkend; denn es kann ein beträchtlicher Grad der Hitze ohne alles Licht hervorgebracht werden, der hierbey hinlänglich ist, die Reduction zu begünstigen. Man hat also auch bey Beurtheilung dieser Erscheinung das Mittel für die Ursache selbst gehalten und gewöhnlich die Umänderung der Farbe des Hornsilbers von der Verbindung des Lichts mit demselben abgeleitet, was hier aber eben so wenig, als während dem Wachsthum der Pflanzen die grüne Farbe derselben bewirken kann *).

Noch

*) Wenn man auch dem Lichte wirklich diese Eigenschaft, Entfärbungen zu bewirken, zuschreiben wollte, so müste man doch glauben, dass, bey Abwesenheit des Lichts, die

Noch mehr Beſtätigung dieſer gegebenen Erklärungsart ſchöpſe ich aus den merkwürdigen hierüber von *Sennebier's* angeſtellten Unterſuchungen *). Auſſer den mancherley Abänderungen der Verſuche über den Einfluſs der verſchiedenen Strahlen des Lichts u. ſ. w. verdient unſre nähere Betrachtung vorzüglich die Beobachtung, daſs dieſe Erſcheinung wirklich eine Desoxydation (oder wie er es nennt Phlogiſtication) ſey, die auch ohne unmittelbaren Einfluſs des Lichts ſehr wohl ſtattfinden könne. Er ſah nämlich das Hornſilber eben ſo eine ſchwarze Farbe annehmen, als er es dem Einfluſse des Stickgaſes ausſetzte, das er ſich verſchafte, indem er flüſsiges Schwefelalkali in die atmoſphäriſche Luft ſtellte **).

2. Die

die Farbe wieder erſcheinen müſte, welche das Hornſilber vor der Einwirkung des Lichts beſaſs. Man kann aber dieſen am Lichte gefärbten Körper ſehr lange im Finſtern ſtehen laſſen, ohne eine Wiederherſtellung der vorigen Farbe zu bemerken.

*) S. *deſſen* Abh. v. d. Wirkung des Sonnenlichts auf die Niederſchläge des Silbers u. vorzüglich auf das Hornſilber — in ſeinen phyſ. chem. Abhandl. üb. den Einfluſs des Sonnenlichts. B. III. S. 93-102.

**) S. a. a. O. S. 100. u. ff. Dieſe Unterſuchung verdient gewiſs recht ſehr, näher geprüft zu werden, da einiger Verdacht gegen die Genauigkeit dieſes Verſuchs ſich nicht wohl unterdrücken läſst. Er ſagt nämlich: „Wenn ich die Luft unter einer Glocke phlogiſtiſiren will; ſo ſetze ich eine Flaſche mit flüſsiger Schwefelleber darunter und entwickle daraus mittelſt einer Säure, das Brennbare u. alsdann überlaſſe ich die, unter eine ſolche Glocke gebrachten, Körper der Wirkung des Brennbaren." Er hat

aber

2. Die Entfärbung der *Beſtuſchewiſchen Nerventinctur* oder des *eiſenhaltigen verſüſsten Vitriolgeiſtes* (eiſenhaltige Schwefelnaphtha). Es wird dieſe bräunlichgelbe Flüſsigkeit im Sonnenlichte blaſsgelber *). — Blos ſo weit hatte man dieſe Erſcheinung verfolgt, und ſogleich die Nothwendigkeit gefühlt, ſie zu erklären; daher iſt auch hier aufs neue Mittel mit Urſache verwechſelt worden. Die Farbenveränderung iſt mit der Auflöſung des Präcipitats verbunden, welches ſich im Finſtern daraus ſcheidet **). Auſſerdem giebt die ausgebleichte Tinktur mit Alkali einen blaulichtgrünen, ſtatt daſs die der Sonne nie ausgeſetzt geweſene einen gelben Niederſchlag giebt ***). Aus der letztren Erfahrung darf man wohl ſchlieſsen, daſs der gelbe Niederſchlag ein vollkommnerer Eiſenkalk, als derjenige ſey, der ſich mit grüner Farbe zeigt. Der im Schatten oder in einer niedrigeren Temperatur ſich befindende eiſenhaltige Aether wird zerſetzt, oder es wird der darin befindliche Eiſenkalk durch die gröſsere Aufnahme des Sauerſtoffs in der übrigen Flüſsigkeit unauflöslicher — daher entſteht das Präcipitat. Im

aber nicht bedacht, daſs auf dieſe Art ſchwefelhaltiges Waſſerſtoffgas auch hervorgebracht werden kann, welches die metalliſchen Auflöſungen, wie bekannt, eben ſo wie das Schwefelalkali überhaupt afficirt.

*) S. *Macquer's* chym. Wörterb. Th. VI. (Leipzig, 1790.) S. 550. — *Gren's* Handb. d. Chemie. Th. III. (Halle, 1795.) §. 3025. S. 495. u. f.

**) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1784. B. I. S. 341. u. f.

***) *Gren's* Chemie. a. a. O. S. 496.

Im Sonnenschein hingegen wird durch die höhere Temperatur dem Eisenkalke der ihm überschüssig anhängende Sauerstoff entzogen, wodurch er wieder auflöslich wird. Wer wollte aber im Sonnenschein blosses Licht suchen — wer wollte das Feuer von grösserer Intensität darin verkennen? — Das gewöhnliche Feuer oder sehr starke Hitze bringt dieselbe Farbenveränderung hervor; wer will es aber entscheiden, dass hier Licht und nicht Wärme zugleich mit demselben gewirkt haben? Enthalten nicht, nach *Sennebier*, die einzelnen Strahlen des Lichts selbst Wärme? Wie kann man also über eine solche Erscheinung so leicht wegeilen und sie einzig dem Einflusse des Lichts (oder des Lichtstoffes oder Brennstoffes), das nun *alles* zu bewirken fähig seyn soll, zueignen?

3. Es wird dem Sonnenlichte überhaupt ein beträchtlicher *Einfluss auf Farben* beygemessen. — Man pflegt gewöhnlich anzuführen, dass fast alle gefärbte Substanzen ihre Farbe am Sonnenlichte verliehren, im Schatten hingegen dieselben beybehielten *). Man findet in dieser Rücksicht die auffallendste Analogie mit den Farbenveränderungen der organisirten Körper. Die mehresten Larven der Insekten, die im Innern der Thiere, der Früchte oder des Holzes leben, ja selbst manche, die nur des Nachts hervorkommen, um

*) Am vollständigsten findet man alle hierhergehörige Erfahrungen zusammengestellt in *Sennebier's* phys. chem. Abhandl. üb. den Einfluss des Sonnenlichts. Th. II. vorzügl. Th. III.

um Pflanzen zu genieſsen, wären weislich. Hr. *Dorthes* fand ſogar, als er verſchiedene von ihnen gezwungen hatte, mehrere Tage hindurch unter Gläſer dem Lichte ausgeſetzt zu bleiben, daſs nach und nach ihre Färbung vom Weiſsen ins Bräunliche übergieng *). Der Laubfroſch wäre gelbgrün, werde aber ſehr dunkelgrün, ſobald man ihn mehrere Tage am Lichte erhielte. Der gröſte Theil der Vögel und Papillionen, die nur zur Nachtzeit ausfliegen, haben eine ſchmutzige graue Farbe. Auch die Produkte der heiſsen Länder wären lebhafter gefärbt, als die in kalten Climaten, u. ſ. w. **).

Die Unterſuchung dieſes Gegenſtandes ſteht, wie man ſogleich ſieht, in ſehr genauem Zuſammenhange mit dem Einfluſse des Lichts auf die Farbe der Vegetabilien. Es werden daher die dort gefundenen Reſultate von nicht geringerer Anwendbarkeit zur Beurtheilung der hier aufgeſtellten ſeyn. Ich glaube aber, daſs ſich aus dieſen noch mehr die Nichtigkeit jener Behauptung herleiten läſst; denn man giebt hier zu, daſs die dem Tageslichte entzogenen Geſchöpfe eigne Farben beſitzen, indeſs man nicht an die Folgerung gedacht hat, daſs wenn dies keinem Zweifel unter-

wor-

*) S. *deſſen* Bemerkungen üb. einige Einwirkungen des Lichts in verſchiedene Körper — aus den Annal. de Chim. T. II. (Paris, 1789.) S. 92-100. in *Gren's* Journal d. Phyſ. B. I. (Leipz. 1790.) S. 497-501. od. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1790. B. I. S. 546-550.

**) S. a. a. O.

worfen ist, auch die Pflanzen in der Nacht den Anfang einer Entfärbung zeigen müsten. — Dafs man aber auch in diesem Falle wiederum zu willkührlich dem Lichte Eigenschaften zuschreibt, die ihm nicht zukommen, fliefst auch schon daraus, dafs das Licht, wenn es gleich die Farben *lebender* Wesen erhöhet, es dieselben im Gegentheile nach ihrem Tode ganz *ausbleicht*. Daher sieht man in den Naturalien-Sammlungen Vögel, Insekten, Pflanzen, wenn sie dem Lichte ausgesetzt sind, sich entfärben. Bey genauer Beobachtung wird man aber finden, dafs hierzu das Licht wirklich nicht einmal nothwendige Bedingung ist; denn bey Pflanzen besonders sieht man es auffallend genug, dafs sie selbst vor dem Lichte verwahrt, ihre Farben einbüfsen.

In welcher vortrefflichen Analogie stehen hingegen nicht diese Erscheinungen mit den Veränderungen der Farben, welche man durch das kochsalzsaure Gas hervorbringt? — Wie kann man diese überfehen, da sie eine so einfache Erklärung zulafsen! — Wo eine solche Analogie uns leitet, dürfen wir durchaus unserm Hange zu Hypothesen nicht folgen *). Wird

 nun

*) Wenn man alle Erscheinungen, bey denen das Sonnenlicht mit concurrirt, auch von dem blofsen Einflufse desselben ableiten, oder sagen wollte, sie würden durch die Verbindung des Sonnenlichts mit dem ihr ausgesetzt gewesenen Körper hervorgebracht; so müste man z. B. aus jener Erfahrung, nach welcher sich in einer Büchse, die zur Aufbewahrung des Benzoeharzes diente, nach langer Einwirkung der Sonnenstrahlen, glänzende weifse nadelför-

nun gleich nicht das *Wie* angegeben, wird nur bestimmt, dafs unter dem Umstande, wenn wir den Sauerstoff Körpern entziehen oder ihnen mittheilen, Farbenveränderungen bemerkt werden — so kann uns dies durchaus nicht beunruhigen, wenn wir uns darüber vereinigt haben, dafs die Kenntnifs der Materien an fich unmöglich, fondern nur ihre Wirkungen ein Gegenftand unfres Forfchens find. Alles ift uns nur durch die Erfcheinungen vorftellbar, die Materie fehen wir weder an fich, noch können wir ihre abfolute Wirkungsart beftimmt angeben — wie kann man alfo die Unterfuchung des Qualitativen fo ganz vergeffen. Was unfre Sinne afficirt, kann nur in den Qualitäten, den Eigenfchaften liegen, welche diefe oder jene Verbindung begleitet, die Materien felbft afficiren uns nur durch diefe. Wozu alfo alle imponderablen Stoffe, da wir ohnedies hierin nicht einmal confequent find, indem man fich lächerlich machen wür-

förmige Kryftalle — die fich wie Benzoefäure verhielten — erzeugten (f. D. *Frank's* Berlinifches Iahrbuch für die Pharmacie a. d. I. 1796. S. 186. u. f.) — fchlieffen: — die Benzoefäure fey das Refultat oder das Produkt der Verbindung des Sonnenlichts mit dem Benzoeharze. — Ift diefe Erfahrung nicht vollkommen analog, der längftbekannten, dafs durch Erhitzung des Benzoeharzes eben diefelbe Säure erhalten werde. Wer möchte alfo wohl, ohne vor fich felbft zu erröthen, jene Folgerung aus der angeführten Erfahrung ziehen? — Ift man aber nicht fo in vielen andern Fällen wirklich verfahren, wo man immer den Sonnenfchein, der nur als Mittel diente, für die Urfache felbft angab.

würde, wenn man von Stoffen des Geschmacks, Geruchs und Gefühls sprechen wollte. Wir sind in unsern Tagen in einen ganz demjenigen entgegengesetzten Fehler verfallen, der bisher die Fortschritte der systematischen Chemie ungemein erschwerte. So wie man sich vormals nur begnügte, die *qualitativen* Verhältnisse der Körper, unbekümmert um die quantitativen Verhältnisse — woraus die reichste Quelle zu Hypothesen erwuchs — zu erforschen: so scheint man jetzt grade umgekehrt nur alles auf die Untersuchung der *quantitativen* einzuschränken, ja wir haben sogar eine Meßkunst chemischer *Elemente*, worunter nun der Brennstoff keine geringe Rolle spielt. Ich will hiermit den Werth dieser Bemühungen, so wie vorzüglich der letztern durchaus nicht herabwürdigen — ich sehe nur nicht ein, warum Licht, Wärme, Geruch, Geschmack u. s. w. wiederum erst durch quantitative Verhältnisse der Verbindungen gewisser Grundstoffe des Lichts, der Wärme, des Geruchs hervorgebracht werden sollen, da wir sie doch als begleitende Erscheinungen der mannichfaltigen Verbindungen unter den ponderablen Substanzen wahrnehmen. Es ist hinreichend für uns, die Verhältnisse, die Umstände, die Gesetze zu kennen, unter welchen die ponderablen Stoffe diese Erscheinungen hervorbringen. Man hat ja schon Beweise genug, zu welchen lächerlichen Hypothesen solche Vorstellungsarten bereits Veranlassung gegeben haben, in denen durch Hochzeiten, welche man den männlichen und weiblichen Lichtstoff eingehen läßt und die daraus erfolgende ruhige oder thätigere Paarung stärkeres oder schwächeres Licht entsteht — und nach denen wiederum

erst durch Ehescheidungen derselben Finsterniss hervorgebracht werden kann! — Welche grosse Bequemlichkeit verschafft nicht diese ächt orientalische Bildersprache!! — Es scheint ja alles so handgreiflich! —

Dass jene Erklärungsart von den Farbenerscheinungen nicht blos meine eigenthümliche Idee ist, sondern dass sie auch andren einleuchtend wird, ergiebt sich z. B. aus der Erklärung, welche der scharfsinnige v. *Mons* von der Rosenröthe entwirft, welche das Nutritum (die Verbindung des essigsauren Bleys und des Oehls) durch ihre Aussetzung an das Tageslicht annimmt: „Diese Wirkung muss durch eine Entsäue„rung des Bleykalkes erfolgen *).“

4. Das Leuchten der sogenannten *erdigten Phosphore* oder *Lichtmagneten* hat ebenfalls zu mancherley Deutungen über Bindung, Entwicklung und Adhäsion des Lichts Veranlassung gegeben; woraus wiederum auf die Verschiedenheit desselben von der Wärmematerie zurückgeschlossen worden ist. Hieher gehören der *Bononische Leuchtstein* (der geglühte natürliche Bologneserspath), der *Marggrafische* (aus dem durch Kohle zersetzten Schwerspath, oder Gypse), der *Cantonische* (aus Schwefel und Kalkerde), der *Hombergische* (aus der geschmolzenen salzigtsauren Kalkerde) der *Balduinische* (aus der mit Stickstoffsäure behandelten Kreide). Man sagt nun von diesen Substanzen, dass sie durch das Auslegen ans Tageslicht fähig

*) S. Crell's chem. Annal. p. 1794. B. II. S. 406.

fähig würden, im Dunkeln Licht zu entwickeln oder zu leuchten. Man leitet diese Fähigkeit derselben davon ab, daſs sie gleichsam das Tageslicht angezogen haben möchten.

Welche besondern Umstände sind aber hierbey noch zu bemerken?

1. Sie erhalten die leuchtende Eigenschaft auch durch Erwärmung z. B. auf dem Stubenofen oder über glühende Kohlen — nach *Marggrafs* Erfahrungen *).

2. Sie leuchten unter Entwicklung des Geruchs nach schwefelhaltigem Wasserstoffgase; mit dem Verluste dieses Geruchs verliehren sie auch die leuchtende Eigenschaft.

3. Sie leuchten nur beym Zutritte des Sauerstoffgases der atmosphärischen Luft — es wird nämlich letztre im Umfange während diesem Leuchten vermindert — nach *Wilson's* **), *Volta's* ***) und meinen eignen ****) Erfahrungen.

 4. In

*) S. *dessen* chym. Schriften. Th. II. (Berlin, 1767.) S. 134. u. f. — *Hagen's* Grundsätze d. Chemie. (Königsberg, 1796.) S. 193.

**) S. *Scheele's* Abh. v. Luft u. Feuer §. 75. — od. Werke B. I. S. 165.

***) S. *Priestley's* Vers. u. Beob. üb. versch. Gatt. d. Luft. Th. III. Anhang. S. 23.

****) S. *Trommsdorff's* Journal d. Pharmacie. B. III. St. 2. S. 253.

4. In den irrespirablen Gasarten, in welchen *Kunkel's* Phosphor nicht leuchtet (also kein Sauerstoff mehr vorhanden ist), giebt auch *Canton's* Phosphor kein Licht von sich, da er es doch thut, sobald man wieder Sauerstoffgas hinzuläst. Nach Hn. Prof. *Yelin's* Erfahrungen *).

Alles dieses gilt wenigstens von denen, welche Schwefel enthalten, also von den drey erstren; die beyden letztren enthalten keinen Schwefel, auch leuchtet der Hombergische vorzüglich nach starkem Reiben.

Ganz vortrefflich erklärt der Hr. Prof. *Gren* das Leuchten des *Marggrafischen* oder *Bononischen* Phosphors für ein schwaches Verbrennen. Er sagt: „Es ist mir höchst wahrscheinlich, dafs dies Leuchten ein schwaches Verbrennen des Schwefels sey, der in diesem Procefs (nämlich während dem Glühen des Schwerspaths beym Zutritte der Kohle) aus der Schwefelsäure gebildet wird, und mit der Schwererde in Vereinigung ist, in welcher Vereinigung er weit geneigter ist, als für sich allein, das Sauerstoffgas zu zersetzen **). Die Ent-

*) S. *dessen* Lehrbuch der Experimental-Naturlehre. Ansbach, 1796. S. 289.

**) Diese Voraussetzung mufs zugegeben werden, so lange die analoge Erklärungsart von der Fähigkeit des Schwefels in Verbindung mit dem Alkali das Sauerstoffgas zu zersetzen, gestattet wird. Aufserdem möchte es wohl Thatsache seyn, dafs die oxydirbaren Substanzen die

Entwicklung des Wärmestoffs ist hierbey für die einzelnen Augenblicke der Beobachtung zu unbeträchtlich, als dass sie wahrgenommen werden könnte *)." Hieraus wird es mir auch einleuchtend, warum dieser Körper die leuchtende Eigenschaft mit der Zeit an der Luft verliehrt. Dieser Zeitpunkt tritt nämlich ein, wenn der Schwefel sich mit dem Sauerstoffe gesättigt hat. Es wird nun begreiflich, warum er diese leuchtende Eigenschaft sogleich wieder zurück erhält, wenn man ihn aufs neue in Berührung mit Kohlen glühet, wobey der Kohlenstoff sich mit dem Sauerstoffe zur Kohlenstoffsäure vereinigt, und der Schwefel wiederum mit der Schwererde, vom Sauerstoffe befreyt, zurückbleibt. Die Aetiologie der Entstehung dieses Körpers selbst läst sich ungezwungen und mit den übrigen bekannten Erscheinungen übereinstimmend geben. Der Schwerspath enthält gemeiniglich die Schwererde nebst der Strontionerde mit Schwefelsäure verbunden. Sowohl der Traganthschleim als auch die Kohlen tragen zur Zersetzung der Schwefelsäure bey, so dass nun der erdigte Antheil des Schwerspaths mit dem Schwefel verbunden zurückbleiben,

die Neigung besitzen, beym erstern Grade der Oxydirung mit Begierde den Sauerstoff anzuziehen. Man erinnere sich an die Erfahrung des Hn. van *Mons* über den Uebergang des schwarzen Queckfilberkalks in rothen, an die Erscheinungen des Pyrophors u. dgl. m.

*) S. *dessen* Grundriss d. Chemie. Th. I. (Halle, 1796.) §. 464. S. 219.

wie man aus folgendem Schema deutlicher ſehen kann:

Kohlenſtoffſäure

Schwerſpath
- Schwefelſäure
 - Sauerſtoff
 - *Schwefel*
- Erde
 - *Schwererde*
 - Strontionerde

Schwefel + *Schwererde* = Schwefelſchwererde oder: *Marggrafiſcher Phoſphor.*

Sauerſtoff + Kohlenſtoff = Kohlenſtoffſäure

Kohlenſtoff
- der Kohle
- des Traganthſchleims.

Es iſt bey der genaueren Würdigung der vorhin angegebenen beſondern Umſtände auch kaum begreiflich, wie das Leuchten dieſer Schwefelſchwererde von dem bloſsen Einſaugen des Lichts, während dieſelbe dem Tageslichte ausgeſetzt geweſen iſt, hergeleitet werden könne, da doch bloſse Erwärmung hinlänglich iſt, um die Leuchtfähigkeit derſelben zu bewirken. Hiezu kömmt noch die Verminderung der atmoſphäriſchen Luft und der mit dieſem Leuchten begleitete Geruch nach ſchwefelhaltigem Waſſerſtoffgaſe, der nicht ohne Zerſetzung des in der Luft befindlichen dampfförmigen Waſſers hervorgebracht werden könnte. — Auch ſind, meiner Einſicht nach, folgende Bemerkungen des Hrn. Prof. *Yelin* *), von nicht geringer Wichtigkeit:

1. „Wenn das Licht von den Phoſphoren wirklich eingeſogen wird, ſo müſten dieſe grade ſolches wieder aus-

*) S. *deſſen* Lehrb. der Experimental-Naturlehre. Ansbach, 1796. S. 289.

ausſtrahlen, welches man auf ſie fallen lieſs; rothes, grünes u. ſ. w. Licht, je nachdem man ſie rothen, gelben oder andern Strahlen ausgeſetzt hätte. Es iſt aber gewiſs, daſs das Licht dieſer Lichtmagnete einmal, wie das andremal, ausſieht *)."

2. „Warum ſollten die Lichtmagnete in irreſpirablen Gasarten, in denen ſie nicht leuchten **), nicht auch Licht einſaugen können? — oder wenn ſie es thun, warum nicht wieder ausſtrahlen?"

Ob nicht auch dieſe Erklärungsart von dem Leuchten des Cantonſchen Phoſphors aufgeſtellt werden könne, will ich für jetzt zwar noch nicht deciſiv entſcheiden, jedoch ſcheint mir das übrige analoge Verhalten deſſelben mit dem Marggrafiſchen, mich immer mehr zu veranlaſſen, dies zu behaupten. Wenigſtens bloſser Einfluſs des Lichts kann dazu nicht hinreichen, weil ich *Beccaria's* Beobachtung, nach welchem dieſer Leuchtſtein, wenn er, mit gefärbten durchſichtigen Gläſern bedeckt, den Sonnenſtrahlen ausgeſetzt wird, nachher im Dunkeln unbedeckt mit einem eben ſo gefärbten Lichte leuchten ſoll, als die Farbe des Glaſes iſt, womit er vorher bedeckt war — nicht beſtätigt gefunden habe ***), welche indeſs mir immer noch genauere Prüfung, als es mir möglich war, zu verdienen ſcheint.

In

*) Stimmt mit meinen Erfahrungen überein.

**) S. oben S. 88. No. 4.

***) S. *Gren's* neues Journal der Phyſik. B. I. S. 325.

In Rückficht des Balduinifchen Leuchtfteins bemerke ich nur eine Beobachtung, die es mir wahrfcheinlich macht, dafs auch das Leuchten deffelben von dem Zutritte des Sauerftoffs abhänge; dafs nämlich, der gröfste Theil der in der Mitte übrigbleibenden Erde die leuchtende Eigenfchaft nicht annimmt, fondern immer nur ringsum an der Oberfläche diefes Leuchten zeigt *).

Für jetzt alfo können wohl diefe Erfcheinungen durchaus nicht dienen, um die Verfchiedenheit des Lichts von der Wärme auffer Zweifel zu fetzen, noch vielweniger eine Adhäfion des Lichtftoffs an diefe Körper wahrfcheinlich zu machen **).

5. Das

*) S. *Wiegleb's* Handb. d. allgem. Chemie I. B. (Berl. u. Stett. 1796.) §. 471. S. 392.

**) Vgl. a. a. O. Meine einftweilige Vorftellung von dem Leuchten des Cantonifchen und Bononifchen Leuchtfteins wäre folgende. Ich glaube es als Thatfache annehmen zu dürfen, dafs oxydirte d. h. mit wenigen Sauerftoffe verbundene Subftanzen, die Fähigkeit befitzen, fich des Sauerftoffs aus feinen übrigen Verbindungen fehr fchnell zu bemächtigen. Woher verwittern die Kiefe (f. Grundzüge. §. 37. e. S. 130. u. f) fo wie Gemenge aus Metallen und Schwefel (f. ebendaf. S. 124. und ff.) nach vorhergegangener Benetzung mit Waffer fo vollkommen an der Luft? Wird es nicht aus mehreren Erfahrungen (f. vzgl Grundzüge S. 127. VII. 2.) einleuchtend, dafs der Grund diefer Erfcheinung in der vorhergegangenen Oxydation zu fuchen fey? — Die Schwefelfäure des Schwerfpaths, der zur Bereitung des bononifchen Leuchtfteins dient, wird offenbar zerfetzt, weil theils die Be-

rei-

5. Das Leuchten mehrerer Substanzen nach vorhergegangenem Erhitzen ist gewöhnlich auch als ein Grund benutzt worden, um die Verschiedenheit des Lichts von der Wärme und die Verbindungsfähigkeit des Lichtstoffs mit verschiedenen Substanzen darzuthun. — Schon *du Fay* fand, daſs einige Diamante, Smaragde und andere Edelsteine im Dunkeln leuchteten, wenn sie den Sonnenstrahlen ausgesetzt gewesen wä-

reitung nur unter dem Einfluſse der Kohlen gelingt, deren Kohlenstoff sich mit dem Sauerstoff zur Kohlenstoffsäure vereinigt, theils giebt es auch der deutliche Geruch nach Schwefelerde hinreichend zu erkennen, theils wird es auch daraus wahrscheinlich, daſs derselbe die Fähigkeit zu leuchten, nachdem er sie verlohren hat, wieder erhält, wenn ihm durch wiederhohltes Glühen aufs neue der aus der Luft während seinem Leuchten angenommene Sauerstoff entzogen wird. Von dem Cantonischen ist es offenbar, daſs er einen Antheil Schwefel wirklich im oxydirten Zustande enthalte, da man bey der Bereitung desselben allen Zutritt der Luft nicht abzuhalten vermag, und da man auch in ähnlichen Zusammensetzungen wirklich schwefelsaure Kalkerde gefunden hat (s. Dissert. inaug. med. de calce antimonii Hoffmänni cum sulfure, auct. I. G. *Bremser*. Ienae, 1796. S. 16. §. 12. S. 18. §. 21. S. 27. §. 40. S. 28. §. 43.). Werden nun diese Schwefelerden, in denen der Schwefel sich im oxydirten Zustande befindet, dem Einfluſse der atmosphärischen Luft bey einer nicht zu niedrigen Temperatur ausgesetzt, so säuern sie sich vollkommner — es ist also demnach dieses Leuchten ein schwaches Verbrennen zu nennen. Inwiefern hierbey das in der Luft befindliche Wasser mitwirkt, wäre ebenfalls noch auszumitteln. Diese gegebene Erklärung wird, wie es mir scheint, dadurch

wären *); nachdem er vorher bereits gefunden hatte, dafs faſt die mehreſten erdigten Subſtanzen (Auſterſchaalen, kalkartige Verſteinerungen, Gyps, Kalkſtein, Marmor) die Eigenſchaft, das Licht einzuſaugen, durchs Calciniren erhielten **). *Beccaria* fand faſt um dieſelbe Zeit, dafs beynahe ein jeder Körper in der Natur, nach einer ſolchen Ausſetzung leuchte. Er bediente ſich dazu einer Art von doppeltem in einander geſteckten Cylinder, in welchem Licht fiel, wenn man ihn aufdrehte, ſo dafs der darin liegende Körper der Sonne oder dem Tageslichte ausgeſetzt ward. Drehte man nun den Cylinder wieder zu, ſo ſah das Auge, das dieſe ganze Zeit über im Dunkeln geblieben war, den Phoſphor leuchten ***). Von dem *Fluſsſpath* iſt es ſchon ſeit langer Zeit bekannt, dafs er einen ſchönen hellen Schein giebt, wenn er erhitzt wird, ja der dunkelviolette aus Nertſchinsk nimmt beym ſchwachen Erhitzen eine ſchöne Smaragd-

durch ſehr gerechtfertigt, dafs nach der Entziehung des aufgenommenen Sauerſtoffs auch die Leuchtfähigkeit wieder hergeſtellt wird.

*) S. Mém. de l'acad. royale des ſciences à Paris p. année 1635.

**) S. dieſelb. fürs I. 1730.

***) S. Comment. de quam plurimis Phoſphoris, nunc primum detectis — in den Comment. Bonon. T. II. p. 2. S. 136. u. 3. S. 498. iſt auch beſonders herausgekommen. Bonon. 1744. 4.

ragdfarbe an, die aber beym Glühen in die weiſse übergeht *).

Selbſt beym bloſsen Reiben hat man ein Leuchten wahrgenommen. So bemerkte dies *Hoffmann* bey zuſammengeriebener Blende und Feldſpath; *Pott* bey allen Feuerſteinen, Bergkryſtallen und Porcellan; der Graf *Razoumowsky* fand nicht allein, daſs Quarz und Glas durch den Stoſs eines harten Körpers Licht von ſich gaben, ſondern daſs auch mehrere Körper leuchtend werden, wenn Stücke von einerley Art an einander gerieben würden. Er fand, daſs der Quarz, auch unter Waſſer, Licht von ſich gebe. *Giobert* bemerkte, daſs ſchwefelſaures Pflanzenalkali beym Reiben ebenfalls leuchte **); Prof. *Trommsdorff* beobachtete eine ähnliche Phoſphoreſcenz während dem Reiben des erwärmten ſalzigtſauren Queckſilbers (verſüſsten Queckſilberſublimats) ***); u. ſ. w.

Am vollſtändigſten hat *Wedgwood* die Verſuche über die Erzeugung des Lichts in verſchiedenen Körpern

*) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1795. B. II. S. 534 - 536.; *Göttling's*. Taſchenb. f. Scheidekünſtler. a. d. J. 1796. S. 18 - 22.

**) S. Journ. de Phyſ. T. XXXVI. (Avr. 1790.) S. 256. od. *Gren's* Jour. d. Phyſ. B. II. (Halle, 1790.) S. 437 - 445.

***) S. *deſſen* Journal der Pharmacie. B. II. St. 1. S. 61 - 64.

pern durch Hitze und Reiben vermannichfaltigt und erweitert *).

Eben ſo bekannt iſt es auch, daſs mehrere Subſtanzen, dadurch, daſs man häufig elektriſche Schläge über ſie leitet, leuchtend werden.

Was geſchieht aber in allen dieſen Fällen? Hängt ſich das Licht an die geriebenen oder erwärmten Subſtanzen an, oder wird daſſelbe aus ihnen durch dieſe Mittel entwickelt? —

Da uns die Unterſuchungen hierüber vor jetzt noch völlig in Ungewiſsheit laſſen, ſo iſt es wohl mehr als zu einleuchtend, daſs dieſe noch ſo wenig geprüften Erfahrungen weder für noch wider die Identität oder Verſchiedenheit der Materien des Lichts und der Wärme etwas zeigen können.

Mir wenigſtens iſt der gröſte Theil derſelben eben ſo wenig vermögend geweſen, die alleinige Quelle des Lichts zu offenbaren, als ich aus dem glühenden Zuſtande, in welchem ſich der Kieſel verſetzen läſst, zu ſchlieſsen mich berechtigt glaubte, daſs er lichtſtoffhaltig ſey oder nicht. — Uebrigens iſt aber wohl die Analogie der Erſcheinungen, die durchs Reiben, Erhitzen und Electriſiren hervorgebracht werden, nicht

zu

*) S. Philoſ. Trans. f. the Y. 1792. P. I. S. 28. u. P. II. S. 270. — in *Gren's* Journ. d. Phyſ. B. VII. (Leipz. 1793.) S. 45-68. u. B. VIII. (L. 1794.) S. 97-110.

zu verkennen, und ſie könnte in der That eher für die Identität der Licht- und Wärmematerie, als gegen dieſelben ſprechen; denn hier muſs doch wohl unleugbar eine gewiſſe Beziehung unter den Urſachen des Lichts und der Wärme ſeyn; da ſie beyde unter einerley Umſtänden entſtehen können.

6. Auch rechnet man hieher als einen beſondern Einfluſs, den das Licht zeigt, die Umwandlung der Säuren durch daſſelbe in Sauerſtoffgas. Man hat beobachtet, daſs die vollkommene Stickſtoffſäure, ſo wie auch die Kochſalzſäure eine ſolche Zerſetzung im Sonnenlichte erleide *). — Gewöhnlich ſetzt man *hinzu*, daſs bloſse dunkle Erwärmung dieſer Säuren nicht mit demſelben Erfolge begleitet ſey; woraus man denn zu ſchlieſsen berechtigt ſey, daſs das Licht einen von der Wärme ganz verſchiedenen Einfluſs zeige. Ja man hat ſogar neuerlich den Dunſt der vollkommenen Kochſalzſäure zu einem ſchicklichen Photometer angewendet, inſofern man aus der gröſseren oder mindern Menge des daraus erzeugten Sauerſtoffgaſes auch die Gegenwart einer beträchtlicheren oder geringeren Menge des Lichts vermuthen könne **).

Es

*) S. die Grundzüge §. 39. Erf. V. S. 138. und §. 45. Erf. III. S. 171.

**) S. *Sauſſure's* Abh. üb. die chem. Wirkungen des Lichts auf einem hohen Berge, in Vergleichung gebracht mit denen, welche er in einer Ebne hat — aus *Brugnatelli's* Annal. di Chim. T. I. S. 150. u. ff. in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1796. B. I. S. 356-366.

Es ist aber hierbey wohl zu bedenken, dafs allerdings eine ähnliche Veränderung der Stickstoffsäure durch blofse *dunkle Wärme* bekannt ist. *Priestley* hat hierüber die fchätzbarsten Erfahrungen mitgetheilt. Unter der grofsen Menge derselben hebe ich vorzüglich folgende aus. Er hatte eine kleine Menge ganz weifser Stickstoffsäure in eine kurze Glasröhre gefüllt und sie fast ganz im *heifsen* Sande (alfo doch wohl in keiner Glühehitze, wo man allenfalls auch das Licht auffuchen könnte) vergraben. Tages drauf fand er die Röhre voller rothen Dämpfe; die Säure felbst war auch völlig roth gefärbt und behielt diese Farbe auch nach der Erkältung bey *). — In Rückficht der Koch-

*) S. *dessen* Verf. u. Beob. üb. verfch. Theile d. Naturl. B. I, Abfchn. I. Beobachtungen üb. die Salpeterfäure vornemlich üb. ihre Farbe. S. 8-27. vzgl. S. 19. u. f. Zwar widerspricht fich *Priestley* felbst in Rückficht diefer Erfahrung, indem er in einer später gelieferten Abhandlung (üb. den Einflufs des Lichtes auf den Dunst des Salpetergeistes — in *dessen* Verf. u. Beob. üb. verfch. Theile der Naturl. B. III. S. 277-280.), in welcher er anführt, er habe ungefärbte Stickstoffsäure verfchiedene Tage hinter einander einem beträchtlichen Grade der Hitze, aber vor dem Einflufse des Lichts bedeckt, ausgefetzt und keine Farbenveränderung wahrnehmen können (a. a. O. S. 279.). Dies gab Veranlaffung, von diefem Phänomen zu behaupten, es wirke hier Licht anders, als blofse dunkle Wärme (f. *Gren's* Grundrifs d. Chemie. Th. I. S. 233.; *meine* Grundzüge d. neu. ch. Th. S. 148 Erf. XVI.). — Woher aber diefer fo auffallende Widerfpruch mit den früheren Erfahrungen? Sollte er nicht vielleicht dadurch veranlafst feyn, dafs *Priestley* im letzten Falle vorfätzlich auf die Unterfuchung über den Einflufs des Lichts ausgieng, im

Kochsalzsäure können mehrere Täuschungen vorfallen. Man kann oft nur blos einen expandirteren Dunst er-

 hal-

im erstren hingegen eine Erfahrung machte, ohne durch irgend eine ähnliche vorgefasste Meynung praeoccupirt zu seyn? — Noch um so unbegreiflicher wird mir dieser Widerspruch, wenn ich dagegen andre Erfahrungen *Priestley's* halte. Er brachte entfärbte Stickstoffsäure in lange Glasröhren und schmolz sie zu; statt sie aber an freyer Luft, von welcher Licht nicht ausgeschlossen werden konnte, in die Hitze zu bringen, schloss er sie in Flintenläufe, die mit metallenen Schrauben geschlossen waren, ein, so dass auch nicht das geringste Licht sie treffen konnte, und brachte hierauf das eine Ende der Läufe so nahe ans Feuer, dass die Flüssigkeit in der Röhre zu kochen anfieng, welches man leicht hören konnte; die Säure wurde eben so roth als jemals ausserhalb des Flintenlaufs gefärbt; öffnete er die Röhre unter Wasser, so trat Sauerstoffgas heraus. Er sagt hierauf selbst: „Es war also Hitze und nicht Licht, was der Säure Farbe gab, oder was sie phlogistisirte (d. h. sie desoxydirt)“ (s. die in der Literat. der Grundzüge S. 343. unter No. 271. angeführte Abhandlung; oder v. *Crell's* chem. Annal. f. 1795. B. I. S. 465.) — Wie nothwendig wird es also nicht seyn, auf *alle* vorhandenen Erfahrungen, welche zur Aufstellung eines Satzes benutzt werden, Rücksicht zu nehmen! — Wie unerläslich wird es wohl jedem Untersucher des Einflusses, den das Licht zeigt, seyn, ehe er darüber etwas Bestimmtes aufstellt, die dazu dienenden Versuche so mannichfaltig als möglich, abzuändern! Der Gegenstand ist zu wichtig, als dass man nicht auf diese Regel unabläsig aufmerksam zu machen sich genöthigt sähe, wenn sie gleich bey jeder andren Untersuchung eben so sehr in Betrachtung kömmt.

STAATSBIBLIOTHEK BAMBERG

halten und dies für eine Zerſetzung oder Umwandlung in Sauerſtoffgas halten, daher iſt dieſelbe auch als Photometer auf hohen Bergen durchaus verwerflich, da die beträchtliche Verringerung des Drucks der Luft auf derſelben ſchon eine Trennung des Dunſtes vom Waſſer bewirken kann, mehrerer andrer möglichen Irrungen zu geſchweigen, die bereits Hr. *Brugnatelli* ſehr gut auseinandergeſetzt hat *). — Auſſerdem ſind mir von meinen Freunden Erfahrungen mitgetheilt worden, nach welchen ſelbſt die im Finſtern bereitete, mit Waſſer verbundene und von keinem einzigen Lichtſtrahl getroffene Kochſalzſäure nach einiger Zeit (ſechs Wochen) zerſetzt gefunden worden ſey. Auch wird es jedem der mit dieſer Säure umgegangen iſt, bekannt ſeyn, wie leicht dieſe Zerſetzung wirklich auch durch bloſse Wärme bewerkſtelligt werden könne.

7. Endlich hat man dem Lichte auch einen beſondern Einfluſs auf die Kryſtalliſirbarkeit der Körper zugeeignet. Schon *Petit* behauptet die Nothwendigkeit der Gegenwart des Sonnenſcheins zu der von ihm ſogenannten Vegetation des Salmiaks und Salpeters **). *Chaptal*

*) S. *deſſen* Bemerkungen üb. die als Photometer gebrauchte dephlogiſtiſirte Salzſäure — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1796. B. I. S. 373-381.

**) S. *deſſen* Abh. üb. die Vegetation der Salze — in den Mem. de l'acad. roy. des ſc. à Paris p. année 1722. S. 129. u. ff. — auch in anat. chym. botan. Abh. d. Acad. d. W. zu Paris von Steinwehr überſ. B. VI. S. 76-94. und v. *Crell's* neu. chem. Archiv. B. II. S. 136-147.

Chaptal will gefunden haben, dass die Salze, vorzüglich die metallischen, am besten an den dem Lichte vorzüglich ausgesetzten Seiten aufblühen (vegetiren). Durch Beschattung hingegen wurde dieses Krystallisiren völlig aufgehalten *). Aehnliche Versuche stellte auch *Dorthes* an. An einem zugestopften Fläschchen mit Kampfer zeigte sich nach 6. Monathen an *der* Seite, die gegen das Fensterlicht gekehrt war, eine *Menge* von Sternchen; an der *andern* Seite waren zwar auch noch wohl Sternchen; allein an *Grösse* und *Anzahl geringer*. Er kehrte hierauf das Gefäss um, und fand nach einem Monath die vorigen Krystalle fast ganz verschwunden und an der *nunmehrigen Lichtseite* neue gebildet **).

Indess bemerkt doch *Chaptal* selbst, dass hierbey das meiste auf Rechnung der Luft geschrieben werden müsse, da er fand, dass Salzauflösungen in sehr hell erleuchteten Schaalen nicht krystallisirten, weil sie be-

*) S. *dessen* Abh. üb. den Einfluss d. Luft u. des Lichts auf die Vegetation der Salze aus dem Journ. de Phys. T. XXXIII. (Oct. 1788.) übers. in *Voigt's* Magazin für das Neuste a. d. Physik u. Naturgesch. B. VII. St. 1. S. 53-60.

**) S. *dessen* Considerations sur quelques Effets de la Lumière sur divers Corps; in den Annal. de Chim. T. II. S. 92-100. (vgl. *Hermbstädt's* Bibliothek B. III. S. 42. u. f.) u. in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1790. B. I. S. 546-550; *Gren's* Journ. d. Phys. B. I. (Halle 1790.) S. 497-501.

deckt waren *). Ausserdem hat auch *Dizé* noch auffallender darzuthun sich bemüht, dass hierbey das Licht völlig unwirksam sey. Er fand dass die Salze durchaus nicht im luftleeren Raume vegetirten, wenn sie gleich vom Lichte beschienen wurden. Von zwey Salzauflösungen, die beyde dem Sonnenlichte ausgesetzt waren, sahe er nur diejenige vegetiren, welche er nicht bedeckt, und die also mit der Luft Gemeinschaft hatte. Mehrere Versuche überzeugten ihn endlich dass diese Vegetationen an den dunkelsten Orten zu bemerken waren, die nach Maassgabe der Lufttemperatur mehr oder weniger schnell sich ausbreiteten **). Auch dem Hn. Prof. *Link* haben die Versuche Chaptal's über das Aufblühen der metallischen Salze nicht glücken wollen, er hat im Gegentheil die schönsten Vegetationen des Zinkvitriols im Dunkeln sich erzeugen gesehen. Sehr glücklich erklärt er diese Erscheinung übrigens nach dem Umstande, dass die Salze in kühler feuchter Luft am schönsten aufblühen, in trockner warmer Luft hingegen zerfallen, dadurch, dass er dieselbe auf die Stärke, womit diese Salze die Feuchtigkeit aus der Luft an sich ziehen und auf die Stärke des Krystallisations-

trie-

*) S. *Voigt's* Magazin a. a. O. S. 58. u. f.

**) S. *dessen* Abh. sur l'influence de l'air et de la Lumiere dans la vegetation des Sels — im Journ. de Phys. T. XXXIV. (Fevr. 1789.) S. 105 - 107. (vgl. *Hermbstädt's* Biblioth. B. III. S. 55. u. f.) und *Voigt's* Magazin f. d. N. a. d. Phys. u. s. w. B. VII. St. 1. S. 60 - 63.

triebes bezieht *); denn auch schon *Petit* und *Chaptal* fanden, daſs diese Vegetation mit der Feuchtigkeit der Luft im Zusammenhange stehe.

Hiernach möchte also wohl dem Lichte durchaus kein eigner Einfluſs auf die Krystallisation zuzueignen seyn.

* *
*

Wir hätten jetzt also die mehresten Erscheinungen betrachtet, aus denen man auf die alleinige Wirkung des Lichts zu schlieſsen sich bemüht hat. — So wenig diese Untersuchung beendigt scheint: so getraue ich mir dennoch behaupten zu dürfen, daſs wir aus allen hier gegebenen Daten noch keinen unbezweifelbaren decisiven Satz entlehnen können. Sey es also auch, daſs wir dieses einstweilen weder *für*, noch *wider* die Verschiedenheit der Stoffe des Lichts und der Wärme aus der Verschiedenheit der Erscheinungen derselben zu thun vermögen: so folgt doch wenigstens hieraus: die Frage „ob es verschiedene Materien des Lichts und der Wärme gäbe" sey *entweder* völlig unbeantwortbar — *oder* man müsse auf gröſsere und mindere Wahrscheinlichkeit Rücksicht nehmen **).

 Wer

*) S. *dessen* Abh. von der Krystallisation —. in den Beyträgen zur Physik u. Chemie. St. 1. (Rostock u. Leipz. 1795.) S. 115. u. f.

**) „Es wäre, wie mich dünkt, zu untersuchen, ob alles Licht in der Natur einerley sey? oder ob es verschiedene Arten des Lichts gebe? Wäre das erstere, so müste auch natürlich die Wirkung alles Leuchtens von einerley Ursache

Wer möchte aber wohl leugnen, daſs nicht ſehr viele Wahrſcheinlichkeit ſich zu jener Annahme neige, nach welcher man den Erfolg der Wirkungen des Lichts und der Wärme für analog hält, und die dabey bemerkbaren Verſchiedenheiten von der ſtärkeren oder ſchwächeren Intenſität ableitet!

„So viel iſt gewiſs, daſs, wenn ſich alle Erſcheinungen eben ſo gut aus der Theorie einer Identität der Lichtmaterie und des Wärmeſtoffs erklären laſſen, als aus jeder andern, oder wenn nur ſolche Erſcheinungen unerklärlich bleiben, welche es in jeder andern gleichfalls ſind, die erſtere vorzuziehen ſey. Sie erleichtert die Ueberſicht der Naturbegebenheiten, ſie entfernt alle Hypotheſen, worin Körper angenommen werden, deren Daſeyn nicht zu erweiſen iſt, ſie verfährt endlich nach der Analogie, da ſie die Reihe der Zuſtände, worin wir ſchon den Wärmeſtoff kennen, nur um ein Glied vermehrt. Es iſt aber bis jetzt weder ein entſcheidender Verſuch, noch ein bündiger Schluſs aus bekannten Erſcheinungen angegeben worden, wodurch man die Verſchiedenheit der Licht-

ſache abſtammen; ſo wie ſie im zweyten Fall, wohl mehrmals optiſcher Betrug ſeyn könnte. *So könnte mancher Körper, der uns leuchtend zu ſeyn ſcheint, entweder bloſs durch einen andern nur erleuchtet werden, oder durch eine eigene Strahlenbrechung, unſern Augen, ſich in einem leuchtenden Zuſtande vorſtellen.*“

Hermbſtädt.

Lichtmaterie und des Wärmeſtoffs *erweiſen* könnte.“ *Link* *).

Es bleibt aber noch übrig einige Gründe hier zu betrachten, welche man den oben aufgeſtellten noch hinzuzuſetzen pflegt, um die Verſchiedenheit der Lichtmaterie von der Materie der Wärme darzuthun.

1. Wenn eine groſse Intenſität des freyen Wärmeſtoffs auch zugleich die Wirkung des Leuchtens hervorbrächte, ſo müſte doch wohl nach einer ganz natürlichen Folge, bey jedem Leuchten eine hohe Temperatur zugegen ſeyn; dagegen aber ſpricht die Erfahrung. Kochendes Waſſer leuchtet nicht, und der leuchtende Phoſphor hat bey weitem nicht die Temperatur des kochenden Waſſers **). — Eben ſo wenig könne umgekehrt durch Concentration des Lichts, Wärme hervorgebracht werden; *de la Hire* nämlich concentrirte das Mondenlicht 306mal, mittelſt eines Brennglaſes und lieſs den Brennpunkt davon, welcher den ſtärkſten Glanz hatte, auf die Kugel eines Thermometers fallen, welches nicht die mindeſte Veränderung zeigte ***).

*) S. *deſſen* Beob. u. Betracht. üb. den Wärmeſtoff S. 12. u. f.

**) S. *Gren's* Journ. d. Phyſik. B. I. (Halle, 1790.) S. 31. u. f. und *deſſen* Handb. d. Chemie. Th. I. (Halle, 1794.) §. 225. S. 154.

***) S. Memoires de l'Acad. roy. de ſcienc. à Paris pour année 1705.

Auf das erstere antwortet Hr. Prof. *Link:* „Ob ein Körper leuchtet oder wärmt, oder beydes zugleich in einem graden Verhältnisse oder nicht, thut, kommt allein auf die verschiedene Schnelligkeit an, womit die Theile des Wärmestoffs entwickelt werden. Gerathen alle in eine langsamere Bewegung, so wird er bloss wärmen, gerathen alle in die schnellste Bewegung, so wird er bloss leuchten, und wie leicht daraus folgt, je mehr Theile sich schnell bewegen, desto mehr wird er leuchten, im umgekehrten Falle, wärmen. Ob ferner dieses oder jenes geschehe, das beruhet allein auf der Art, wie der Wärmestoff ausgeschieden wird *)." — Man sieht also hieraus, dass dergleichen Einwürse sich nur zu leicht heben lassen. Wenn also Licht- und Wärmestoff abgesondert vorzukommen, und dann ihre eigenthümlichen Eigenschaften zu behalten scheinen: so läfst sich dies nach Hn. *Link* sehr wohl aus den verschiedenen Zuständen herleiten, worin sich der Wärmestoff als leuchtend und wärmend befindet. Er sagt daher: „Das faule Holz leuchtet und wärmt nicht, aber wenn hier aller Wärmestoff als leuchtend mit der grösten Schnelligkeit ausgeschieden wird, kann etwas von dem langsamern wärmenden Stoffe überbleiben? Eben dieses läfst sich von der geringern Wärme des leuchtenden Phosphors behaupten, wo das gelinde Verbrennen nur kleine Mengen von Wärmestoff ausscheidet, die sich meistens als Licht verbreiten. Auch scheint das Leuchten des faulen

*) S. *dessen* vorhin angef. Schrift üb. d. Wärmest. S. 9. u. f.

len Holzes ein ſehr gelindes Verbrennen zu ſeyn *). Kochendes Waſſer leuchtet zwar nicht, ob es gleich ſehr erhitzt iſt, allein hier geſchieht keine chemiſche Verbindung, welche fähig wäre, den Wärmeſtoff mit der Heftigkeit auszuſcheiden, daſs er ſich als Licht zeigen könnte **). Es iſt ferner noch gar nicht ausgemacht, ob nicht einiges Licht ſich dabey zeige, man hat das letztere z. B. erſt ſpät an dem Kalke entdeckt, welcher gelöſcht wird ***), und ein gelindes Reiben, das ſonſt nicht fähig wäre, Licht hervorzubringen, erhält dieſes Vermögen, wenn es im Auge ſelbſt angebracht wird. Ueberhaupt kennen wir ſchon den Wärmeſtoff in einem Zuſtande, wo er weder ausdehnt, noch wärmt, noch ſich weiter verbreitet, wir kennen ihn, indem er ſich langſam durch Glas und andere ſchlechte Leiter bewegt, wir haben ihn beobachtet, wie er ſehr ſchnell von einem Hohlſpiegel zum andern ſpringt. Sollte er ſich nicht auch in einem Zuſtande befinden können, wo er noch ſchneller, und zwar in wenig Minuten den Durchmeſſer der Erdbahn durchfliegt, und dürfte man ſich wundern, wenn er in

*) Man vergleiche hiermit einige Erfahrungen, welche ich bereits in *Trommsdorff's* Journal der Pharmacie. (B. III. St. 2. S. 254. u. ff.) aufgeſtellt habe. Wie ſehr wird durch dieſelben nicht dieſe Muthmaſsung beſtätigt.

**) Man vergl. auch *Hermbſtädt's* Bemerkungen in deſſen Zuſätzen zu *Lavoiſier's* Syſtem d. antiphl. Chemie. B. I. S. 27.

***) Nach *Pelletier's* und *Hermbſtädt's* Erfahrungen S. a. a. O. S. 28.

in dieſem Zuſtande ganz beſondere Wirkungen äuſſerte *)?“

Auch ſchon im allgemeinen haben die Fragen, — warum bringt das Licht nicht die Wirkungen der Wärme hervor, wenn es ein ſtärkerer Grad der Wärme ſeyn ſoll? — oder iſt es ein geringerer Grad der Wärme, warum läſst ſich durch eine Digeſtion das nicht ausrichten, was das Licht vermag? — wenig Werth. Hn. Prof. *Link's* ſehr treffende Gegenerinnerungen ſind hierbey wohl nicht zu vergeſſen. Er ſagt:

1. „Wenn eine Wirkung mit einer Urſache bis zu einem gewiſsen Grade in einem gewiſſen Verhältniſse wächſt, ſo läſst ſich daraus nicht ſchliesſen, daſs dieſes immer ſo fort gehen werde. Die Verdünſtung des Waſſers nimmt mit der Vermehrung der Wärme an Menge und Schnelligkeit zu, man könnte alſo vermuthen, daſs bey einem ſehr groſsen Wärmegrade dieſe Verdünſtung äuſserſt ſchnell geſchehen würde, aber es erfolgt grade das Gegentheil. Waſſertropfen bleiben eine beträchtlich lange Zeit auf glühendem Eiſen ſtehen, und verdünſten langſamer, als in einer gelinden Wärme.“ —

2. „Was heiſst das, Licht ſey ein ſtärkerer oder geringerer Grad der Wärme? Es iſt gewiſs ein groſser Un-

*) S. *Link's* Schrift üb. d. Wärmeſt. S. 7. u. f.

Unterſchied, ob das Licht in graden Linien durch einen durchſichtigen Körper geht, und etwa nur durch die Anziehung bey der Brechung wirkt, oder ob es als ein elaſtiſcher Körper an dem Körper zuſammengedrängt, die Wirkungen der Wärme hervorbringt *)."

Was die Unfähigkeit des Mondenlichts, Wärme hervorzubringen, betrift, die man aus dem oben angeführten Verſuche hat folgern wollen, ſo bemerkt ſchon *Macquer*, daſs zu dieſer Nichtbemerkung das Thermometer ſelbſt mag beygetragen haben **). Jedoch bemerkt Hr. Prof. *Gren*, daſs das Licht des Vollmondes nicht erwärme, und wenn auch *Fontana's* Verſuche keinem Irrthum unterworfen ſeyn ſollten, wahrhaftig nicht ſo viel, als kochend Waſſer oder gerinnender Dampf deſſelben ***). Alſo kann doch demſelben nicht alle erwärmende Eigenſchaft abgeleugnet werden! Aber auch zugegeben, es ſey hier *bloſses* Leuchten wahrzunehmen, warum wirkt das Mondenlicht nicht als reines Licht? Es afficirt z. B. die erdigten Phoſphore gar nicht ****).

Demungeachtet ſind doch noch Erſcheinungen genug vorhanden, welche es hinlänglich darzuthun vermögen, daſs das Licht und die Wärme in ihren

*) S. a. a. O. S. 11. u. f.

**) S. *deſſen* chym. Wörterb. Th. I. (Leipzig, 1788.) S. 684.

***) S. *deſſen* Journal d. Phyſ. B. I. S. 32.

****) S. *Gren's* neues Journal d. Phyſ. B. III. (Leipz. 1796) S. 312.

ren Wirkungen mit einander übereinkommen. *Nollet* soll schon gefunden haben, daſs Brenngläser und Brennspiegel manche Körper unter dem Wasser schmelzen, ohne doch das Wasser zum Kochen zu bringen *). Wichtiger ist aber unstreitig folgende Erfahrung *Pictet's*: Zwey wohlübereinstimmende Quecksilber-Thermometer, von denen die Kugel des einen geschwärzt war, schloſs er eine Zeitlang in einen dunkeln Kasten ein. In dem Augenblicke, als er die Thüre öfnete, fand er beyde gleich hoch, aber plötzlich wirkte das *Tageslicht*, und das geschwärzte stieg um ungefähr 2 bis 3 Zehendtheile eines Grades höher, als das andere. Der Unterschied fand so lange statt, als beyde dem Licht ausgesetzt waren, und verschwand, da man sie wieder in die Dunkelheit brachte **). — Wer möchte nach solchen Untersuchungen die Identität der Ursachen, welche das Licht und die Wärme hervorbringen, weiter bezweifeln! —

2. Das Sonnenlicht — das für Feuer von gröſserer Intensität ausgegeben wird — hat auf den hohen Bergen fast keine Wärme, es enthält sie nur in den niedrigsten Regionen der Atmosphäre. Es ist bekannt, wie sinnreich Hr. de *Luc* ***) darzuthun sich bemüht, daſs

*) S. *Link's* Schrift über den Wärmestoff. S. 15.

**) S. *dessen* Versuch üb. das Feuer (Tübing. 1790.) §. 85. S. 94. u. f.

***) S. *dessen* System üb. die Wärme nebst einigen neuen Beob. v. Hn. *Pictet*, — aus de Luc Lettres sur l'histoire de la terre et de l'homme. T. V. S. 561. u. ff. in (*Gehler's*) Samm-

daſs die Sonnenſtrahlen nicht wirklich Wärme mittheilen, ſondern nur die in den Körpern ſelbſt befindliche rege machen, wozu noch *Pictet's* Erfahrungen hinzukommen, welche zeigen, daſs das Abnehmen der Wärme in den obern Gegenden der Atmoſphäre blos von der geringen Dichtigkeit der Luft herkomme, in welcher die Sonnenſtrahlen wenig Wärme entwickeln können. Es wird hierdurch ferner die Meynung ſehr begünſtigt, nach welcher das Licht aus dem Brennſtoffe und dem Wärmeſtoffe beſtehen ſoll; nach dieſer wird letztrer aus dem Sonnenlichte in Freyheit geſetzt, indem es erſtren an die Körper abſetzt. — Lieſse ſich aber die Kälte oder die Abnahme der Wärme in den höhern Regionen unſers Dunſtkreiſes nicht auch erklären, ohne grade zu dieſer Hypotheſe ſeine Zuflucht zu nehmen. Wie, wenn man entweder nach *Darwin's* Verſuchen *) anzunehmen be-

Sammlungen zur Phyſik u. Naturgeſch. B. II. St. 6. S. 643-680. Vgl. auch *Pictet's* Verſ. üb. die Temperatur der Luft in verſchiedenen Höhen — in *deſſen* Verſ. üb. das Feuer. (Tübing. 1790.) S. 160-184. Neues Syſtem über die Sonne u. Fixſterne a. d. franz. des Hn. *Peyroux de la Coudreniere* — *in Lichtenberg's* Magazin f. d. Neuſte a. d. Phyſik. B. I. St. 1. S. 1-21.

*) S. *deſſen* Verſ. üb. die Erzeugung d. Kälte durch die mechan. Ausdehnung der Luft, zur Erklärung d. Urſache des groſsen Kältegrades auf hohen Bergen, d. ſchnellen Verdichtung des Luftdunſtes u. d. beſtändigen Veränderlichkeit d. atmoſphäriſchen Wärme — aus den Philoſ. Transact. Vol. LXXVIII. P. 1. S. 43-53. in *Gren's* Journal der Phyſik B. I. (Halle, 1790.) S. 73-82.

berechtigt wäre, dafs diefe Kälte der Erfolg der mechanifchen Ausdehnung der Luft wäre, die in fteter Bewegung ift, bey welcher elaftifche Flüfsigkeiten die Wärme anziehen oder verfchlucken; dafs bey ihrer mechanifchen Verdichtung hingegen der Wärmeftoff wieder aus ihnen geprefst würde, welcher Fall eintrete, indem die Luft in den niedrigen Gegenden von dem Druck der auf ihr liegenden Luftfäule zufammengedrückt wird. Oder, wenn wir nach *Gren* diefes Verfchwinden der Wärme in den höheren Regionen von der Bindung des Wärmeftoffs zur Bildung des Dunftes, der fich in derfelben anhäuft, ableiten; indem er fand, dafs bey dem Verdünnen der Luft fich Kälte erzeugte *)?

3. Während der Verbindung der Körper mit einander wird oft Hitze, aber kein Licht; zuweilen Licht, aber keine Hitze; bisweilen aber beydes zugleich wahrgenommen. Hieraus wird nun gewöhnlich gefchloffen: Folglich kann die Urfache des Lichts nicht blos in dem entwickelten Wärmeftoff liegen, fondern diefe Urfache des Lichts muls von dem Wärmeftoff noch verfchieden feyn **). — Diefe Folgerung gründet fich auf die willkührliche Vorausfetzung:

*) S. *deffen* Journal d. Phyf. B. III. (Leipzig, 1791.) S. 197. vgl. mit S 49. — fo wie auch mit *Gruber's* Bemerkungen üb. *Darwin's* vorhin angef. Verfuche; ebendafelbft S. 188-196. Man vergl. auch *Mayer's* Schrift üb. die Gefetze u. Modificat. des Wärmeftoffs. S. 108-118.

**) S. *Richter's* Critik des antiphlog. Syftems. S. 52.

ſetzung: daſs es wirklich Erfahrungen gebe, nach welchen oft blos Licht oder Wärme allein beobachtet wird Wer will aber hierüber entſcheiden. Um die Gegenwart eines geringeren Grades der Wärme, von dem unſer Gefühl nicht weiter afficirt wird, zu entdecken, haben wir noch ein Werkzeug. Iſt dies aber wirklich ſo vollkommen, daſs es ſelbſt die niedrigſten Grade der Wärme anzugeben fähig wäre? Wie oft hat man wohl bey ſehr genauen Verſuchen ſich des Luftthermometers bedient? Hat man wohl auch alle Verſuche, die hieher gehören, in einer ſehr niedrigen Temperatur (im Winter) angeſtellt, um nicht durch die Wärme, von welcher man umgeben wird, das Thermometer für niedere Wärmegrade unempfänglich zu machen? Hat man nicht neuerlich den ſehr wichtigen Verſuch über die Nichtentwicklung der Wärme während dem Leuchten des Phoſphors in einem geheizten Zimmer angeſtellt? — Was hat man aber für Mittel, um ſich von der Gegenwart des ſchwachen Lichts zu überzeugen? Unſer Auge; denn erſt in unſern Tagen haben wir Vorſchläge zu Photometern erhalten, von ihrer Anwendung bey chemiſchen Verſuchen iſt jedoch nichts bekannt geworden. „So lange aber für das Leuchten kein andres weſentliches und allgemeines Coëxiſtens entdeckt wird, und unſer Geſichtsorgan der einzige Lichtanzeiger iſt, ſo bleibt unſer Urtheil über das Daſeyn dieſer Erſcheinung eben ſo eingeſchränkt, als die Fähigkeit unſors Auges, von ihr afficirt zu werden. Dieſe Fähigkeit hat aber nicht nur wahrſcheinlich weit engere Grenzen, als das Vorhandenſeyn des freyen Lichts, ſondern ſie iſt auch nach den verſchie-

denen Individuen und nach den verschiedenen Umständen, unter welchen sich dasselbe Individuum befindet, sehr verschieden *)." Ueberdiess käme hierbey noch folgendes in Betrachtung. So wenig jene Erfahrungen über die Nichtentwicklung der Wärme entscheidend sind, die in einer hohen Temperatur angestellt werden: eben so wenig können wir mit Sicherheit schliessen, es werde bey einer Verbindung kein Licht ausgeschieden, wenn diese Beobachtung in einem schon mit Lichte angefüllten Medio gemacht wurde.

Ferner setzt aber jener Schluss voraus, dass kein andrer neben diesem möglich sey d. h. dass er jede andre Folgerung völlig ausschliesse. Es hat aber hiermit eine andre Bewandniss. Es läst sich sehr wohl, ohne eine sehr gewagte Hypothese aufzustellen, mit Hn. Prof. *Link* **) annehmen: dass nach der verschiedenen Art der Bewegung des Wärmestoffs auch unsre Sinne sehr verschieden afficirt werden können, und dass demnach *Licht* bemerkt würde, wenn derselbe sich äusserst schnell in graden Linien fortbewegt, *Wärme* hingegen nur empfunden würde, wenn er sich langsamer und nach allen Seiten in den Körpern bewegt. — Ist diese Erklärung nicht höchst simpel und natürlich? Ist sie nicht auch der Natur angemessener,

*) S. die Bemerkungen, die Beobachtung der Leuchterscheinungen betreffend — in der Schrift: „über das Leuchten des Phosphors." S. 46. u. f.

**) S. *dessen* Werk üb. den Wärmestoff. S. 182. u. ff.

ſener, inſofern ſie eher mit der einfachern Wirkungsart derſelben übereinſtimmt?

Man eile alſo doch über dieſe Grenze, auf welcher ſich die gewiſsere und hypothetiſche Chemie begegnen, nicht ſo voreilig weg. Und im Grunde, was haben wir denn für eine gar wichtige Bereicherung unſrer Theorie erhalten, indem wir mit ſo vieler Entſchiedenheit feſtgeſetzt haben, es werde oft Licht ohne Wärme, und auch Wärme ohne Licht bemerkt — woraus folgen müſte: die Urſache des Lichts ſey ganz etwas anders, als die der Wärme. Man höre: „In ſo ferne nicht *erwieſen* *) werden kann, daſs Wärme und Licht einerley iſt, wird dasjenige Unbekannte, was mit Wärme Licht hervorzubringen im Stande iſt, *Brennſtoff* (Phlogiſton) genennet, ſo wie man das Unbekannte, was die Empfindung der Wärme verurſacht, Wärmeſtoff nennt **).“ Man nehme mir es übel, oder nicht, meiner Meynung nach, ſcheint dieſer Gewinn blos in einem *Worte* zu beſtehen, das gar nichts ſagt. Was iſt damit gewonnen, daſs man nun feſtſetzt: *Licht* iſt alſo gemeinſchaftliche Wirkung des Phlogiſtons und Wärmeſtoffs bey gewiſsen Verhältniſsen? Schon ein Recenſent bemerkt hiervon ſehr richtig, *es ſey gar nicht conſequent geſchloſsen;* Er ſagt ferner: „Durch gewiſse Beobachtungen, daſs das Licht phlogiſtiſche Wirkungen äuſ-

*) Wie kann man doch in empiriſchen Unterſuchungen *Beweiſe* verlangen?

**) S. a. a. O. S. 53.

sere, scheint er (Hr. D. Richter) dazu verleitet worden zu seyn, das Phlogiston gleichsam hinter dem Lichte versteckt zu suchen. War es nicht natürlicher, nach den besondren Eigenschaften des Lichts, dasselbe für ein besondres Wesen und für den gesuchten Brennstoff selbst anzuerkennen? Hierdurch würde er wahrscheinlich seinem Ziele näher gekommen seyn, wozu ihm aber wohl die beweisenden Beobachtungen gemangelt haben mögen *)." Ueberhaupt bedient sich Hr. D. *Richter* einer ganz eignen Art zu schliessen, wenn er die Verschiedenheit des Lichts von der Wärme darzuthun sich bemüht **).

4. Ei-

*) S. die neue allgem. deutsche Bibliothek. B. XIII. St. 2. S. 312.

**) Man vgl. *dessen* Anfangsgründe der Stöchyometrie. Th. I. Abschn. 2. (Breslau, 1794.) S. 128. u. ff. mit *Link's* Schrift üb. den Wärmestoff S. 16. u. f. Es dreht sich größtentheils hier alles um die Erfahrung, dass das Sonnenlicht durchsichtige Körper sehr leicht durchdringt, woher diese weniger erwärmt werden, als weniger durchsichtige oder gefärbte. Daraus soll nun folgen: „Der Wärmestoff sey entweder in dem Lichtstoffe enthalten, oder letztrer entwickelt den Wärmestoff aus den Körpern, indem er mit ihnen in Reibung kömmt (s. a. a. O. S. 129.)." Folgt dies nur allein aus dieser Erscheinung? — Wie sinnreich erklärt sich nicht hierüber der Hr. Prof. *Link*: „Licht bringt nur blos in solchen Körpern Wärme hervor, welche seinem Durchgange einigen Widerstand entgegensetzen, es erhitzt undurchsichtige dunkelgefärbte Körper am meisten, durchsichtige weniger, und völlig durchsichtige, wenn solche anzutreffen wären, vielleicht gar nicht. Die Erklärung dieser Erscheinung ist am leichtesten und einfachsten, wenn man bey dem

bleibt,

4. Einen nur zu oft wiederhohlten Einwurf ſcheint man bisher in die Frage gelegt zu haben: „Was iſt die modificirende Urſache, wenn Wärme und Licht blos Modificationen Eines und deſſelben Etwas ſeyn ſollen?“ Hr. Prof. *Gren* ſagt hiervon: „Daraus, daſs die Entwickelung der empfindbaren Wärme ſo oft zugleich mit *Licht* verknüpft iſt, wie beym Verbrennen der entzündbaren Körper immer, folgt noch gar nicht die Einheit ihrer Grundurſachen, und ihres Weſens; und die Ausflucht, daſs das Licht eine *Modiſicirung* der Wärme ſey, *iſt ein faules Philoſophiren*, iſt eine Erklärung, die ſo gut iſt, als gar keine, und der Erklärung der Alten durch eine verborgene Kraft ſehr ähnlich ſieht *).“ — „Es muſs doch erlaubt ſeyn, die Erſcheinung der Bindung, Entbindung, und Veränderung des Lichts zu erklären. Die antiphlogiſtiſche Chemie *bekümmert ſich freylich darum nicht:* in ihr ſpielt das Licht eine ganz

 über-

bleibt, was den Phyſikern, welche dieſe Erſcheinungen zuerſt bemerkten, ſogleich einſiel. Das Licht verliehrt nämlich ſeine ſchnelle Bewegung, nimmt eine langſamere an, und zeigt ſich als fühlbare Wärme, verliehrt auch vielleicht ganz ſeine Bewegung und wird verborgene Wärme. Ich möchte ſagen, *dieſe Erſcheinungen dienen mehr als Beweiſe für die Uebereinſtimmung des Lichts und der Wärme, als gegen ſie*, ungeachtet ſie auf die meiſten Hypotheſen über die Beſtandtheile des Lichts- oder Wärmeſtoffs geleitet haben (S. deſſ. Werk über den Wärmeſtoff S. 103. u. f.)“

*) S. *deſſen* Journal d. Phyſik. B. I. (Halle, 1790.) S. 30. u. f.

überflüſsige Rolle, aber in der Natur dient es gewiſs zu mehrerm, als um Tag zu machen. In der antiphlogiſtiſchen Chemie könnte es ganz wegfallen, und das Syſtem litte keinen Eintrag *)." — „Man bemühet ſich vergeblich, das Licht aus einer Modification des Wärmeſtoffs abzuleiten. Aber dieſer Satz iſt ſchlechterdings ohne Sinn, wenn er nicht eine modificirende Urſache involvirt. Und was iſt denn nun die Urſache, die den Wärmeſtoff zum Licht modificirt **)?"

So oft und ſo mannichfaltig iſt zwar dieſer Vorwurf wiederhohlt und der neuern Theorie entgegengeſtellt worden — und dennoch glaube ich mit ſehr vielem Unrechte. Es wäre denn doch wohl zu unterſcheiden, ob man die Verſchiedenheit der Erſcheinungen leugnet oder über die Urſache, die ſie hervorbringen, zweifelhaft iſt. Erſtres iſt eben ſo unmöglich, als letztres dem vorſichtigen Beobachter der Natur verargt werden kann. Sehen wir denn nicht die Natur immer nur auf die einfachſte Art wirken? Leitet uns nicht ſelbſt Analogie darauf, daſs die mehreſten Verbindungen in Rückſicht der Beſtandtheile, aus denen ſie zuſammengeſetzt ſind, mit einander übereinkommen, und dennoch ſich von einander ſehr weſentlich in Rückſicht ihrer Eigenſchaften unterſcheiden.

*) S. *deſſen* neues Journal d. Phyſ. B. II. (Leipzig, 1796.) S. 181.

**) S. a. a. O. B. III. (Leipz. 1796.) S. 112. *deſſen* Grundriſs d. Chemie. Th. I. S. 15. u. f.

den. Wie oft beziehen ſich nicht ſolche Verſchiedenheiten blos auf die verſchiedenen Verhältniſse der Grundbeſtandtheile der Körper. Aber wie viele Verſchiedenheiten der Eigenſchaften ſind nicht auch noch von andern Umſtänden abhängig? Sollte denn nicht auch die *Art* der Verbindung und Entbindung gewiſſer Subſtanzen mit beſtimmten Erſcheinungen begleitet ſeyn; ſollten denn nicht ſelbſt mechaniſche Urſachen, zur Hervorbringung einiger Erſcheinungen etwas beytragen? — Wie mannichfaltig ſind doch nicht die Tonarten, die immer nur durch bloſse Bewegung der Körper hervorgebracht werden! Was bringt denn hier die verſchiedene Modificationen hervor? Doch wohl mechaniſche Urſachen. Uebrigens hat ja auch niemand geleugnet, daſs nicht eine Urſache vorhanden ſey, welche den Grund enthalte, daſs wir bald Licht bald Wärme gewahr werden. Nur frägt es ſich, ob dieſe Urſache nothwendig keine andre ſeyn könne, als eine eigne Materie, welche durch chemiſche Entbindung die Erſcheinung des Lichts und der Wärme verurſacht, oder ob nicht dieſe Erſcheinungen blos ihren Grund in den nach mannichfaltigen Verhältniſſen hervorgebrachten Verbindungen der ponderablen Subſtanzen haben? Eben dies gilt ja von den Phänomenen der Farbe, des Geruchs u. ſ. w.; alle dieſe ſind ja nur Erfolg der verſchiedenen Verbindungen bekannter Subſtanzen und nicht das Reſultat der Vereinigung eines eignen Farbe- oder Geruchſtoffs mit den Körpern. Ueberhaupt trägt der Ausdruck: *Modification* nur das Gepräge unſrer Unwiſſenheit in dieſem Theile der Erſcheinungen an ſich, die wir doch lieber offen geſtehen, als durch inconſequente Erklärung ver-

verhüllen wollen! Oder war es etwa auch ein faules Philosophiren, als man vor mehreren Iahren schon behauptete, die Pflanzensäuren wären Modificationen der Essigsäure, was doch erst jetzt evidenter dargethan worden ist. Die modificirende Ursache können wir zwar nicht bestimmt angeben, aber Vermuthungen werden in dieses dunkle Gebiet doch wohl Eingang finden dürfen. Sollte also nicht die des Hn. *Link*, die wir vorhin aufstellten, sehr wahrscheinlich und zur leichtern Erklärung hinlänglich seyn?

Nach allen diesen Vergleichungen und Prüfungen wird es gewiss erlaubt seyn, unsre völlige Unwissenheit in Rücksicht der Erscheinungen des Lichts und der Wärme entweder ganz frey zu gestehen, oder wenigstens in den bisherigen Erklärungsarten die Inconsequenz nicht zu übersehen, nach denen man verschiedene Stoffe der Wärme und des Lichts annimmt. Es wird gestattet seyn, eine Uebereinstimmung zwischen den beyderseitigen Erscheinungen nicht zu verkennen und daher den Grund derselben in Einem Etwas zu suchen, das bey beyden Erscheinungen sich wirksam beweiset.

„Ist das Licht eine Modification des Wärmestoffs, oder ist der Wärmestoff eine Modification des Lichts? Unmöglich kann man bey dem gegenwärtigen Zustande unsrer Kenntnisse, hierüber etwas Bestimm-

ſtimmtes entſcheiden. So viel iſt gewiſs, daſs man in einem Syſtem, wo man es ſich zum Geſetz macht, nur Thatſachen aufzunehmen, und wo man ſo viel wie möglich alles vermeidet, nicht mehr anzunehmen, als jene darbieten, auch ſorgfältigerweiſe das, was verſchiedene Wirkungen hervorbringt, mit verſchiedenen Namen bezeichnen muſs. Wir werden daher auch das *Licht* vom *Wärmeſtoff* unterſcheiden; indeſſen werden wir darum nicht weniger zugeben, daſs Licht- und Wärmeſtoff *gemeinſchaftliche Eigenſchaften* beſitzen, und daſs ſie, unter einigen Umſtänden, ſich beynahe *auf dieſelbe Art verbinden*, und zum Theil *dieſelben Wirkungen* hervorbringen."

Lavoiſier.

II.

Ueber die chemiſchen Wirkungen des Wärmeſtoffs und Lichtſtoffs.

Sonderbar möchte es vorkommen, über dieſen Gegenſtand, der ſo ganz auſſer Zweifel geſetzt und deſſen Unterſuchung bereits völlig beendigt zu ſeyn ſcheint, wiederum eine neue Betrachtung zu veranlaſſen. Aber noch ſonderbarer möchte es vielen erſcheinen, wenn ich hier vorzüglich den Zweck habe, zu unterſuchen, *ob auch der Wärmeſtoff chemiſch wirke.* Bisher hatte ich mich bemüht, blos die In-

consequenz zu zeigen, deren man sich bey der Annahme zweyer von einander völlig verschiedener Stoffe des Lichts und der Wärme schuldig gemacht hat; hier bleibt es mir noch übrig auch die Uebereilung bemerkbarer zu machen, die man begieng, indem man diesen Stoffen die Fähigkeit zugeeignet hat, *chemische* Verbindungen einzugehen — um endlich auf die letzte Betrachtung über die Nonexistenz eines Wärmestoffs und Lichtstoffs geleitet zu werden. Weniger wird aber diese Untersuchung Befremden erregen, da sie in der That nicht ganz neu, sondern schon bereits von einem scharfsinnigen *Mayer* mit der ihm so eignen Gründlichkeit aufgestellt ist *). Es sey mir indeſs erlaubt, meinen Ideengang hier so zu verfolgen, als ich auf denselben geleitet wurde und damit

*) Man vergl. dessen Werk: Ueber die Gesetze und Modificationen des Wärmestoffs. Erlangen, 1791. S. 6. u. ff. u. m. a. vzgl. S. 64. u. f. 68. u. ff. 72 - 98. 208. — *Gehler* benutzte diese Ideen in den Supplementen zu seinem physikal. Wörterb. S. 954 - 958.; er glaubt aber doch, „daſs es sicherer sey, das Phänomen der Verbergung der Wärme durch eine solche allgemeine Benennung, wie es das Wort: *chemische Bindung* ist, zu bezeichnen, als sich über den Mechanismus dieser Verbergung in umständliche Erklärungen einzulassen, die doch am Ende nichts weiter als Möglichkeiten sind." Sobald wir aber nach Maaſsgabe unsrer jetzigen Kenntniſse den Unterschied, der zwischen mechanischen und chemischen Verbindungen stattfindet, bestimmen können; so möchte ich es doch auch für rathsam halten, in dem Gebrauche dieser Ausdrücke Vorsicht zu beobachten, weil im Gegentheile Verwirrung unvermeidlich ist.

mit einige neuere Bemerkungen des Hn. Prof. *Link* zu verbinden.

Es wird indeſs nothwendig ſeyn, ehe wir zu dieſer Unterſuchung ſelbſt ſchreiten, genau zu beſtimmen, in wieſern wir berechtigt ſind, chemiſche Wirkungen den mechaniſchen entgegenzuſetzen, letztre von erſtren ſorgfältig zu unterſcheiden. Kaum möchte man aber hier etwas neues erwarten dürfen, da man faſt in jedem Lehrbuche der Chemie hierüber alle Auskunft finden kann. Es iſt aber demungeachtet hiermit nur zu viele Verwechslung vorgegangen, als daſs man ſich nicht bemühen ſollte, einen beſtimmteren Begriff mit dieſen Ausdrücken zu verbinden.

Das Reſultat der *mechaniſchen* Wirkung iſt bloſse *Formänderung* — wir haben es hier mit ſimplen Auflöſungen d. h. mit Ausdehnungen der Theile eines Körpers in einen gröſsern Raum zu thun. Es wird durchaus das Weſen der Körper nicht umgeändert.

Durch die Wirkung *chemiſcher* Kräfte hingegen wird eine *Umänderung der Natur* der verbundenen Körper hervorgebracht; es gehen einige Eigenſchaften derſelben gleichſam verlohren und werden neue erzeugt.

Die *mechaniſche Auflöſung* ſetzt ein bloſses Nebeneinanderſeyn verſchiedenartiger, durch die Aufhebung ihrer Cohäſion von einander entfernter Theile voraus; — da hingegen die *chemiſche* eine dynamiſche

Durch-

Durchdringung der ungleichartigen Theile in einander involvirt.

Die Trennung der mechanisch mit einander verbundenen Körper gründet sich auf das grössere oder mindere *Bestreben derselben nach Ausdehnung*; — bey der Trennung der von einander durchdrungenen Substanzen hingegen findet man eine *Wahlanziehung* (Verwandschaft) wirksam *).

Allerdings läst sich die Grenze zwischen beyden nicht genauer ziehen, als dass man jene Verbindung eine chemische nennt, in welcher ein ganz von denen verschiedener Körper angetroffen wird, als diejenigen waren, die zu der Zusammensetzung verwendet wurden. Es kann auch nicht geleugnet werden, dass selbst die Verbindung, welche durch Auflösung bewirkt wird, oft eine sehr innige seyn müsse, aber demungeachtet dürfen wir hierdurch keinesweges veranlasst werden, die durch simple Auflösung mit einander verbundene Substanzen für chemische Verbindungen anzusehen; sofern es keinem Zweifel ausgesetzt ist: dass die durch Wahlanziehung mit einander vereinigten Körper, im Produkt eine neue Verbindung zeigen, in welcher weder die Eigenschaften des einen noch des andern unverändert wahrzunehmen sind. Ein Beyspiel

*) Eine sehr lehrreiche Nachlese über diesen Gegenstand gewährt folgender Auffatz: Ueber die Auflösung, die Verwandschaft u. s. w. in *Link's* Beyträgen zur Physik und Chemie. St. I. (Rostock u. Leipz. 1795.) S. 48. u. ff.

spiel wird dies aufklären: Die Säuren lösen sich im Wasser auf. Was geschieht hierbey. Behält nicht die Säure ihre Eigenschaften völlig bey, die ihr vor dieser Verbindung zukamen? Wäre eine solche Auflösung aber auch wirklich eine chemische Verbindung, so müste doch irgend etwas von der Natur derselben verlohren gegangen seyn; und wir würden dann doch unsern Zweck gewiss sehr verfehlen, wenn wir eine Säure mit einem Körper zu vereinigen suchten, und dazu die Auflösung derselben in Wasser anwendeten; dann hätten wir ja einen ganz andren Körper hinzugesetzt. Aber die Trennung des Wassers von der Säure, möchte man sagen, hat doch viel Uebereinkommendes mit einer chemischen Zersetzung; es scheint ja da die Wärme eine grössere Wahlanziehung zum Wasser, als zur Säure auszuüben, warum bliebe sonst die Säure zurück, indem sie ihr das Wasser entreisst? — Keinesweges. Das Wasser wird ja doch nur als Wasser und nicht als ein neuer Körper durch die Wärme in Freyheit gesetzt, nur in Dampfgestalt; auch tritt nicht die Wärme zur Säure. Wenn wir aber zur essigsauren Kalkerde, Schwefelsäure hinzusetzen, so verbindet sich die Säure mit Erde, es entsteht etwas Neues und die Essigsäure wird dagegen in Freyheit gesetzt; oder wendet man statt der Schwefelsäure ein Alkali an, so verbindet sich dieses mit der Säure zu einem neuen Körper, und die Kalkerde wird abgeschieden. Es ist also mit dieser Trennung immer ein durch Wahlanziehung bewirktes Product hervorgebracht; hingegen durch den Einfluss der Wärme auf die Auflösung der Säure im Wasser ist alles in Rücksicht der Natur der Körper so unverändert geblieben,

als

als es vorher war, ausser dafs die Form eine Umänderung erlitt. — Aber möchte man endlich einwenden, man müfse doch der Wärme einen chemischen Einfluſs zugestehen, weil ja doch bekanntlich die Säuren selbst im Glühefeuer in Sauerstoffgas und unvollkommene Säuren zersetzbar sind, dies sind doch wohl ganz von einander wesentlich verschiedene Substanzen, in welche die Säuren durch die Hitze zerlegt werden. Aber auch dieser Einwurf läſst sich leicht heben, indem auch dieses nur eine scheinbare Zerlegung ist; denn auch diese bezieht sich nur auf das grosse Bestreben, welches der Sauerstoff, sich auszudehnen, besitzt; denn es ist durch nichts erwiesen, dafs Gasarten chemische Produkte sind, wovon unten noch mehreres folgen wird. Dann müste ja aber das Sauerstoffgas sauer schmecken — auch dies folgt nicht, so wenig dieser Geschmack den Metallkalken beywohnt, wenn es gleich nicht geleugnet werden kann, dafs sie diesen Stoff enthalten. Ganz etwas anderes hingegen ist es, wenn wir den Kohlenstoff zur Zersetzung einer Säure anwenden. Hierbey wird dieser mit dem Sauerstoffe vereinigt, und dadurch ein ganz neuer Körper hervorgebracht.

Jetzt wollen wir die Gründe selbst näher betrachten, welche uns von der Unstatthaftigkeit jener Annahme zu überzeugen vermögen, dafs die Stoffe der Wärme und des Lichts keines chemischen Einflusses fähig sind.

1.

Man ſchreibt dem Wärmeſtoffe vorzüglich zu: die *Erwärmung* und die *Ausdehnbarkeit* der Körper — dies ſoll nur von ſeiner Gegenwart abhängen.

Aber er erwärmt doch nicht blos einige Körper, zu denen er mehr Wahlanziehung beſitzt; ſondern er bringt in allen die Empfindung der Wärme hervor. Er dehnt nicht blos *einige* Subſtanzen aus, ſondern äuſsert dieſe Wirkung auf *alle.* — Iſt dies aber nicht ganz den chemiſchen Wirkungen widerſprechend! Iſt denn das Reſultat der chemiſchen Verbindungen des Sauerſtoffs in allen Fällen eine Säure und zwar *eine und dieſelbe* Säure, bringt er nicht mit dem Waſſerſtoffe nur Waſſer, mit den Metallen nur Metallkalke, mit den verſchiedenen Radicalen der Säure auch *verſchiedene* Säuren hervor? Welche mannichfaltig von einander abweichende Producte werden nicht durch die Verbindung der verſchiedenen Säuren mit den eben ſo verſchiedenen ſalzfähigen Subſtanzen (Alkalien, Erden und Metallen) hervorgebracht! Und der Wärmeſtoff ſöllte mit *allen* Körpern *nur* Erwärmung und Ausdehnung erzeugen ?? — Ia, wenn ferner auch ſogar ſpecifiſcher, gebundener, latenter Wärmeſtoff angenommen wird, was iſt denn dadurch hervorgebracht? Gar nichts! Wie kann er aber als ein chemiſch wirkender Körper mit einem andren Körper eine chemiſche Verbindung eingegangen ſeyn, ohne die Natur des letztren umgeändert oder überhaupt ein neues Produkt hervorgebracht zu haben! — Iſt es nicht ganz etwas andres mit allen andren Stoffen.

Wird

Wird nicht das Metall sehr auffallend umgeändert, wenn es sich mit dem Sauerstoffe vereinigt? Was geschieht aber, wenn das Metall Wärmestoff aufnimmt, bleibt es nicht Metall, wenn es gleich flüssig wird. Wie konnte man also so voreilig einen latenten Wärmestoff da annehmen, wo man keine Wärme empfindet? Wäre es nicht eben so, wenn man überall latenten Schallstoff annehmen wollte, wo man nichts schallen hört, wenn man da verborgenen Riechstoff voraussetzte, wo man nichts riecht! —

Grade so verhält es sich auch mit dem sogenannten *Lichtstoffe*. Die ausgezeichneteste Wirkung desselben soll in der Erleuchtung bestehen, die durch seine Gegenwart bewirkt wird. Seine Abwesenheit setze voraus, dass er sich im gebundenen Zustande befinde. Die Erscheinung desselben während der Erhitzung, dem Verbrennen, und in der Electricität deute auf seine Entbindung. Das sind vorzüglich die Hauptstützen der Theorie über seine Natur. —

Es ist aber auch hier nicht einzusehen, wie doch die Materie des Lichts, wenn es eine solche geben soll, ihre Materialität schlechtweg ganz verleugnen könne — wie durch die chemische Bindung derselben mit verschiedenen Körpern diese auch nicht im geringsten in ihrer Natur geändert werden sollen. Das Verschwinden der Erleuchtung kann doch nicht allein alle Charactere dieser Verbindung umfassen; denn das wäre blos die Umänderung, welche der *Lichtstoff* durch seine chemische Verbindung mit andern Körpern erführe; es bliebe nun aber doch noch die Frage

übrig,

übrig, welche Modification erlitt aber der mit dem Lichtstoffe verbundene Körper durch diese Verbindung? Man beobachtet aber hiervon gar nichts. Wie kann aber der Lichtstoff dann sich mit andren Körpern *chemisch* vereinigen, wenn er ihre Natur nicht im geringsten zu afficiren scheint. Hoffentlich wird man hiergegen nicht einwenden, die Farben z. B. werden doch durch den Einfluſs des Lichts erzeugt, modificirt u. s. w. Es ist ja bereits dargethan, daſs dasjenige, was von den Farben auf die Sinne beziehbar ist, nicht bestimmbar sey, d. h. wir können unmöglich davon Rechenschaft verlangen, warum unsre Sinnlichkeit das Rothe roth und nicht grün wahrnimmt; wohl sind aber die Umstände bestimmbar, unter welchen uns diese oder jene Farbe bald roth, bald gelb u. s. w. erscheint. Wir haben gefunden, daſs dieu in den verschiedenen quantitativen Verhältnisen gegründet sey, welche mehrere Körper mit dem Sauerstoffe eingehen.

Wie ist man aber darauf geleitet worden, auch dem Lichtstoffe chemische Wirkungen beyzulegen. Unstreitig verdanken wir diesen Schritt einem gewissen Hange nach Bequemlichkeit und einer den Chemikern eignen Gewohnheit, materielle Ursachen da anzunehmen, wo neue Erscheinungen beobachtet werden. Einer solchen wurden nun gemeiniglich denn auch ohne Anstand alle Attribute eines jeden andren chemisch wirkenden Körpers zugeeignet. Daher heiſst es denn auch: „Das Licht *kann*, wie der Wärmestoff, durch Verwandschaft mit andern Materien, in seiner Expansivkraft ruhend gemacht, es *kann* fixirt, und

zum Bestandtheile anderer Körper werden, so, daſs es nicht mehr fähig ist, das Organ des Gesichts zu rühren, welches es nur als freyes Licht, als expansible Flüſsigkeit zu thun vermögend ist *)." — Man sieht aber wohl leicht ein, daſs dies nichts weiter, als eine bloſse *Hypothese* sey. Denn wie will man das Gegentheil davon darthun. Etwa dadurch, weil diese Behauptung einen freyen Spielraum für die Erklärung ungemein vieler Phänomene in der Natur verstattet. Wie, wenn diese Erklärung ganz unnöthig ist, oder sich doch wenigstens bey weitem simpler entwerfen läſst? — Man kann ja auf keine Weise durch Wägung sich davon überzeugen, daſs indem etwas als Licht bey Zersetzung gewiſser Verbindungen entweicht, auch der Körper von seiner Materialität etwas verliehre; oder daſs derselbe einen Zuwachs durch Bindung des Lichts gewinne.

2.

Man häuft Widersprüche in den Eigenschaften, die man dem Wärmestoffe zugesteht, wenn man einmal bestimmt: „Nur derjenige Wärmestoff in Körpern ist warmmachend, deſsen Expansivkraft thätig ist, und der nicht durch entgegengesetzte Attractionskräfte der Materie der Körper in seiner Verbreitung gehemmt wird; nur dieser wirkt aufs Gefühl und aufs Thermometer, und heiſst *freyer Wärmestoff*. Er erfüllt

*) S. *Gren's* Grundriſs d. Chemie. Th. I. (Halle, 1796.) §. 187. S. 104.

füllt ſo lange er frey iſt, eben wegen ſeiner Expanſion, ſeinen Raum nicht mit Beharrlichkeit; dies kann er nur, wenn ſeine Ausſpannungskraft durch anziehende Kräfte anderer ungleichartiger Stoffe dagegen ruhend gemacht wird, ſo daſs er nun mit ihnen zuſammenhängt, oder auch eine chemiſche Vereinigung damit eingeht. Man nennt ihn dann *unmerkbaren, verborgenen, fixirten Wärmeſtoff* *)." — Und gleich drauf wiederum folgenden Satz aufſtellt: „Der freye Wärmeſtoff, der andern Körpern zugeführt wird, bleibt nicht ſeiner ganzen Quantität nach frey, ſondern es wird immer ein gröſserer oder geringerer Antheil davon fixirt, und dieſer fixirte Antheil iſt es, der die Veränderungen der Form hervorbringt, welche die Körper erleiden, wenn ſie dem Einfluſse eines ſtärkern Wärmeſtromes ausgeſetzt werden **)." — Unleugbar müſte doch die Dilatation, welche wir während dem Einfluſse der Wärme auf Körper wahrnehmen, Erfolg des im ungebundenen Zuſtande wirkenden Wärmeſtoffs ſeyn. Wie könnte man ſonſt aus den dadurch hervorgebrachten Veränderungen des Volumens gewiſser Subſtanzen auf die Ab- und Zunahme der Quantität der die Wärme hervorbringenden Urſache ſchlieſsen? Und demungeachtet ſoll die Formänderung eines Körpers Erfolg des damit chemiſch verbundenen Wärmeſtoffs ſeyn? Wie kann *dieſe* der chemiſch gebundene Wärmeſtoff bewirken; da

 doch

*) S. a. a. O. §. 157. S. 88. u. f.

**) S. a. a. O. §. 169. S. 95.

doch durch die chemische Verbindung die Eigenschaften verlohren gehen, die ein Körper im freyen Zustande äufsert? Ia man sagt sogar: „Diese Veränderungen (der Form) können nicht erfolgen, ohne dass nicht durch die Anziehungskräfte der Materie gegen den Wärmestoff *seine Expansivkraft aufgehoben oder geschwächt werde*, so wie er hinwiederum durch seine Expansivkraft die Anziehungskraft anderer Materien abändert, und eben dadurch Veränderungen ihrer Form zuwege bringt *)." — Wie kann sich aber doch die Expansivkraft thätig zeigen, wenn, wie es hier ja ganz deutlich angegeben wird, sie aufgehoben wird? Kann wohl eine Kraft nach ihrer Vernichtung noch wirken? Kann die Anziehungskraft wohl von einer durch chemische Verbindung unwirksam gemachten Expansivkraft abgeändert werden? — Eben so wie die wärmemachende Kraft des Wärmestoffs auf unser Gefühl durch seine Fixirung verlohren geht, was zugegeben wird **), so muss er auch seine ausdehnende Kraft unter denselben Umständen gleichfalls einbüssen.

Hieraus erhellt also, dass man vom *freyen* und *gebundenen Wärmestoff* keinen bestimmten Begriff habe; daher auch häufige Verwechslungen desselben unvermeidlich sind. Ohnediess läst sich aber doch wohl einsehen, dass wir auch hiervon keinen Begriff werden erhalten können; denn wir haben den Wärmestoff

*) S. a. zuletzt a. O.

**) S. ebendaselbst §. 170. S. 95.

mestoff noch nicht dargestellt, also auch noch nicht beurtheilen können, was durch seine Verbindung mit Körpern hervorgebracht werde, und welches seine eigenthümlichen Eigenschaften sind. Neuerlich hat zwar Hr. Prof. *Gren* den *Wärmestoff* auch unter die Reihe der sinnlich dargestellten Stoffe gerechnet *), vermuthlich weil der Wärmestoff nach unsern bisherigen Begriffen die Empfindung der Wärme hervorbringen, dadurch also unsren Sinn des Gefühls afficiren soll. Wenn uns dieser Umstand schon berechtigte die Darstellbarkeit zu behaupten, so hätten wir gewiss eben so vielen Grund dargestellte Stoffe des Geruchs, der Farben, des Geschmacks u. s. w. aufzustellen, weil doch auch die verschiedenen Arten des Geruchs, Geschmacks, der Farben unsre Sinne afficiren! —

Was wir nun endlich gar vom gebundenen Lichtstoffe halten sollen, ist eben so wenig einleuchtend, weil dies nur auf die Annahme gegründet ist, alles was nicht sichtbar ist, sey auch gebunden — und weil wir noch vielweniger es je mit blossem Lichtstoffe zu thun gehabt haben, um zu erfahren, ob er an sich etwas leuchtendes sey, und durch chemische Verbindung in Nichts verwandelt werden könne.

*) S. *dessen* Grundriss d. Chemie. Th. I. §. 8. S. 22. u. 23. — Handb. d. gesammten Chemie. Th. IV. (Halle, 1796.) S. 107. u. 124.

Noch sonderbarer ist es, wie man jenen Widerspruch, den wir vorhin gerügt haben, zu heben gesucht hat: „Man muss aber den fixirten Wärmestoff in doppelter Hinsicht unterscheiden, als *adhärirenden* und als *chemisch gebundenen* *). Die erstere Art der Fixirung findet bey der blossen Dilatation der Körper, und bey der Verwandlung in Dampf statt; die letztre Art hingegen bey der Verwandlung in Luft oder Gas **). Im erstren Falle ist die blosse mechanische Zusammendrückung im Stande, den fixirten Wärmestoff frey zu machen, und jeder Körper von einer niedrigern Temperatur ist vermögend, ihn zu entziehen; im andern Falle hingegen geschieht weder das eine noch das andere ***).“ — Wird aber durch diese Behauptung nicht grade dem widersprochen, was vorher davon aufgestellt wurde? Indess ist auch leicht darzuthun, dass mit derselben die gerügte Schwürigkeit nicht im geringsten gehoben sey. Denn giebt es einen adhärirenden Wärmestoff, so giebt es auch einen dargestellten. Letztren kann es aber unmöglich geben. Denn man hat noch nicht darthun können, dass die Theilchen des Wärmestoffs (die ihm doch als Mate-

*) Demungeachtet pflegt man doch auch zu sagen, es werde der in den Körpern *latent* (chemisch verbunden) befindliche Wärmestoff, beym Reiben auf eine *mechanische* Art entwickelt, er werde nämlich durch die Poren der geriebenen Körper *ausgepresst!* (s. *Yelin's* Lehrbuch d. Experimentalnaturlehre. Ansbach, 1796. §. 460. S. 337.).

**) Man vergl hiermit das nnteufolgende in No. 5.

***) S. *Gren's* Grundriss d. Chemie. Th. I. §. 171. S. 97.

Materie zukommen müssen) der Schwerkraft unterworfen wären; wir müssen ihn also als eine völlig *imponderable Substanz* ansehen, was auch völlig eingeräumt wird *). Ist dies richtig, wie können wir wohl je erwarten in unsrer mit ponderablen Substanzen mancherley Art angefüllten Atmosphäre auch *imponderablen* Wärmestoff anzutreffen. Muss er nicht von den erstren schlechterdings überall, wo er in Freyheit gesetzt wird, hinausgedrückt werden, in Regionen, die unsrer Beobachtung sich gänzlich entziehen. Hierauf wird man freylich antworten, wir haben demungeachtet es auch mit dem Wärmestoffe zu thun, weil die ihn umgebenden Substanzen nicht ohne Affinität gegen ihn sind. Zugegeben! — Was folgt daraus? — Dass wir niemals also den Wärmestoff weder

*) S. a. a. O. Th. I. §. 150. S. 86. Hoffentlich wird man hiergegen nicht einwenden, dass ja Hr. D. *Richter* sogar glaubt, die *Menge des Wärmestoffs* im sogenannten Vitriolöhl sey bestimmbar und durch eine Berechnung findet, es sey in 16. Pfunden concentrirter Schwefelsäure etwas über *einen Gran* Wärmestoff enthalten (s. *dessen* Anfangsgründe d. Stöchyometrie. Th. II. S. 113. u. f.); denn so wie er sich es erlaubt, etwas in reiner Anschauung als existirend anzunehmen, dessen empirische Existenz nicht erweisbar ist, so wird es ihm ja auch leicht werden, etwas Imponderables auch wirklich wägbar zu finden — es ist ihm ja, was gewiss noch keinem Chemiker widerfahren ist, eine *reine Anschauung einer einfachen Verwandschaft* zu Theil worden!! — Möchten wir vielleicht auf eine ähnliche Art nicht auch die Abwägung des Brennstoffs oder Lichtstoffs zu erwarten haben? —

im freyen Zustande, noch adhärirend werden antreffen können. Denn was heifst *adhäriren?* Wenn ein Körper einem andern adhärirt, braucht er deshalb mit demselben chemisch verbunden zu seyn? Ist es etwa die Schwefelsäure im Allaun, die Weinsteinsäure im Weinstein, das Mineralalkali im Borax, das Krystallisationswasser in den Salzkrystallen u. s. w.? Da also das *Adhäriren*, wie es schon das Wort anzeigt, blos das *mechanische Anhängen* bezeichnet: so kann um so weniger ein blosses mechanisches Anhängen des Wärmestoffs an gewisse Körper möglich seyn; denn sonst müfste der Wärmestoff ponderabel seyn. Und selbst wenn auch dem Wärmestoffe, als Stoffe, die Ponderabilität nicht abgesprochen werden dürfte, so wäre es gewifs doch der leichteste unter allen uns bekannten Körpern, da keine einzige Waage für sein Gewicht empfindlich ist. Also auch selbst unter diesen Umständen könnte er Körpern nicht mechanisch anhängen, so wenig sich eine Luftblase unter einer Wassersäule ruhig zu erhalten fähig ist; so wie diese unwiderstehlich hinaufgetrieben wird, so müfste sich auch jederzeit der freywerdende Wärmestoff unserm Erdballe entziehen, er könnte also nie ein Gegenstand unsrer Untersuchung werden. — Noch eine andre Ausflucht wäre möglich, indem man einen ununterbrochenen Ausflufs des Wärmestoffs aus seiner ursprünglichen Quelle auf unsern Planeten annähme, und damit die Meynung verbände, dafs aller von uns entweichende Wärmestoff durch Zurückströmen uns wieder zugesendet würde. Allein dies ist unmöglich. Gesetzt auch, es gäbe eine solche Quelle; wie könnte ein imponderabler Körper in lauter wägbare Substan-

zen

zen hineingedrängt werden? Durch welche Kraft wäre dies bewerkstellbar? Durch Wahlanziehung allein wäre dies möglich; aber da chemische Verbindungen nie den Charakter der einzelnen verbundenen Substanzen zeigen, so kann auch der Wärmestoff keine chemische Verbindungen eingehen, so ist es auch schlechterdings unmöglich, je sich die Kenntniss der eigenthümlichen Natur des Wärmestoffs eigen machen zu können, oder gar glauben zu wollen, er könne sich blos mechanisch gewissen Körpern anhängen. Daraus folgt nun aber auch ferner, dass wir nicht einmal im Stande seyn werden, auch sein Freywerden beobachten zu können; denn wo er auch in Freyheit gesetzt wird, entzieht er sich auch sogleich im Moment des Freywerdens unsren Sinnen. Dies ist nothwendig, weil er als ein imponderabler Stoff mit einer unglaublichen Geschwindigkeit sich von uns fortbewegt; aber auch selbst dies geschieht nicht, denn er besitzt ja zu allen Substanzen Affinität, folglich muss er sich, so wie er in Freyheit gesetzt wird, sogleich von den umgebenden Substanzen angezogen werden, also auch *verschwinden* können wir ihn nie sehen.

Hieraus also ergiebt sich doch wohl deutlich genug, dass alles, was wir von seinen Eigenschaften behaupten, alles blosse *Hypothese* sey, — dass die Wärme *als Stoff* gar nicht ein Gegenstand unsrer Untersuchung seyn und werden könne.

Eine ähnliche Anwendung läst sich auch von der Imponderabilität des *Lichtstoffs* machen, um zu zeigen, dass wir durchaus nicht auf dem Wege der Hy-

 pothe-

pothesen, den wir einstweilen betreten haben, zur genaueren Kenntniss seiner Natur zu gelangen im Stande sind.

3.

„Ob der Wärmestoff mit den Körpern chemisch gebunden sey, so dass bloss Wahlanziehung ihn zu trennen vermag, ist nicht wahrscheinlich. Es lässt sich auch nicht beweisen, dass der Wärmestoff durch eine chemische Verbindung mit dem Phlogiston Licht, oder dass dieses Licht mit einer andern Materie Wärmestoff mache."

Diesen Satz entlehne ich Hn. Prof. *Link* *), der sich in unsern Tagen vorzüglich bemüht hat, das Unstatthafte des allgemein angenommenen Satzes, der Wärmestoff sey chemischer Verbindungen fähig — aufzustellen. Es sey mir daher erlaubt, auch seine vorzüglichsten Gründe selbst hier zusammenzustellen.

1. „Die Anziehungskraft, welche die Körper auf den Wärmestoff äussern, hat gar keine Aehnlichkeit mit der chemischen Verwandschaft. Hier entreisst ein Körper dem andern seinen Bestandtheil ganz, oder doch gröstentheils, dort entzieht ein Körper dem andern nur so viel Wärmestoff, bis die absolute Elasticität des Wärmestoffs in beyden Körpern ein-

an-

*) S. *dessen* Beob. u. Betracht. üb. den Wärmestoff. S. 189. u. f.

ander gleich iſt *). Eben ſo wenig kann man behaupten, daſs dieſe Anziehung mit der allgemeinen Anziehung einerley ſey. Die letztere wirkt in die Ferne, nimmt ab, wie die Quadrate der Entfernungen zunehmen, und richtet ſich nach der Menge der Materie, welche von beyden Seiten ihre Ziehkraft äuſsern. Von allem dieſen bemerken wir hier nichts, wir ſehen nicht, daſs dichtere Körper den Wärmeſtoff ſtärker anziehen als minder dichte, auch nicht, daſs ſich die Vertheilung des Wärmeſtoffs nach der Dichtigkeit deſſelben richte, wie man doch erwarten müſste, wenn hier blos allgemeine Anziehungskraft im Spiele wäre **)."

2. „Es würde ein Miſsbrauch genau beſtimmter Ausdrücke ſeyn, wenn man behaupten wollte, der Wärmeſtoff, welcher die gröſsere Menge der ſpecifiſchen Wärme in irgend einem Körper ausmacht, ſey darin chemiſch gebunden. Dieſer Wärmeſtoff geht aus dem wärmern in den kältern Körper, er geht eben ſo zu dem erſtern zurück, ſobald dieſer wiederum kälter wird. Von allem dieſen beobachten wir bey chemiſchen Verbindungen nichts. Deſswegen trennt ſich noch kein Beſtandtheil von dem andern, weil er ſich darin in gröſserer Menge befindet, und niemals kehrt er zu dem vorigen Körper zurück, wenn dieſer Man-

*) Dies bezieht ſich auf die Eigenſchaft des Wärmeſtoffs, ſich ins Gleichgewicht zu ſetzen.

**) S. *deſſen* Betracht. u. Beob. üb. den Wärmeſtoff. S. 63. u. f.

Mangel daran leidet. Die chemischen Trennungen und Verbindungen zeigen sich bestimmter, sie sind Folgen einer Wahlanziehung, und lassen sich nach Verwandschaftstafeln ordnen, aber allen solchen Regeln unterwirft sich der Wärmestoff, wenigstens in diesem Falle nicht. Gesetzt aber, es gebe Wärmestoff, der so fest mit dem Körper verbunden wäre, dass er sich durch einen kältern Körper nicht ausscheiden oder vermindern liesse, so würde der Ausdruck, chemisch verbunden, doch fehlerhaft seyn können, da mehrere Stuffenfolgen in der Vereinigung der Körper möglich sind, die sehr verschieden unter sich, aber von der chemischen Verwandschaft sehr unterschieden seyn möchten *)."

3. „Wenn der Wärmestoff eine Materie ist, keine blosse schwingende Bewegung der Theilchen, wenn er der Anziehung gehorcht und durch sie aus einem Körper in den andern gebracht wird, so scheint es, als ob man mit grosser Wahrscheinlichkeit schliessen könne, er gehe wie die übrigen Körper chemische Verbindungen ein, und habe wie sie, seine bestimmten Verwandschaften. Ich finde diesen Schluss bey vielen Chemisten, ohne Beyfügung einiger Einschränkungen, aber man darf ihn wahrlich nicht für einen vollkommen analogischen Schluss halten. Denn kann man mit Wahrscheinlichkeit schliessen, dass alles, was von den übrigen Körpern gilt, auch von einer

*) S. a. a. O. S. 68. u. f.

ner Classe von Körpern angenommen werden dürfe, die von allen andern weit unterschieden, ihre Gegenwart nur einigen Sinnen kund machen, eine Schnelligkeit zum Theil besitzen, wie wir uns kaum sinnlich vorstellen können, und keine merkliche Schwere zeigen, wie alle übrigen bekannten Körper? Wer wird das von der Wärme, dem Licht, der Electricität oder dem Magnetismus grade zu behaupten können, was von den Luftarten, den fliefsenden und festen Körpern gilt? Ueberdiefs findet sich der Wärmestoff in allen Körpern, er verläfst keinen Körper ganz und gar, das absolute Null der Temperatur ist eine Erscheinung, die wir nur denken nicht darstellen können, er kann also immer Einflufs auf die Erscheinung haben, welche wir den Körpern als Eigenschaft beylegen, und vermöge eines analogischen Schlusses auf den Wärmestoff übertragen *)."

4. „Alle chemischen und physischen Erklärungen, wobey man dem Wärmestoff eine Wahlanziehung zueignet, sind auf einem schwankenden Grunde errichtet. Man drückt sich unbehutsam aus, wenn man sagt, das flüchtige Alkali wird aus dem vitriolischen Salmiak (schwefelsauren Ammoniak) im Feuer geschieden, weil es eine nähere Affinität zum Wärmestoff hat, als die Schwefelsäure, es kann diese Erscheinung von einem gröfsern Bestreben zur Ausdehnung und manchen andern Ursachen herrühren. Die gröfsere absolute oder relative Flüchtigkeit der Körper ist eine Er-

*) S. a. a. O. S. 130. u. f.

Erscheinung, welche noch eben so schwer zu ergründen ist, als die Festigkeit und Flüssigkeit der Körper, welcher man aber eben deswegen nicht Ursachen zum Grunde legen darf, die nicht durch die Erfahrung selbst, oder die Analogie bewährt gefunden werden *)." — Wir wollen indessen einmal annehmen, dass der Wärmestoff Wahlanziehungen folge, so lässt sich doch mit Recht fragen, warum die Körper, welche die grössere Verwandschaft haben, bey der allgemeinen Circulation des Wärmestoffs diesen nicht an sich reissen, und manche Körper absolut kalt lassen? Man antwortet vielleicht, es gehöre eine gewisse Vorbereitung, ein besonderer Zustand der Körper etwa wie sonst Auflösung dazu, um den Wärmestoff auseinander chemisch zu trennen, aber die Verbindung der Körper, welche ich in der Retorte durch angebrachtes Feuer zerlege, nimmt ihren Wärmestoff aus dem Gefässe, das sie berührt, an, eben so, wie sich die Körper im Freyen den Wärmestoff, wenn sie sich berühren, mittheilen. Oder man müsste annehmen, alle Körper wären schon mit Wärmestoff gesättigt, und nur der Ueberschuss des Wärmestoffs, womit die Körper übersättigt sind, spiele die verschiedenen Rollen, welche man ihm bey der Verwandschaft giebt. Allein dieses kommt auf das vorige hinaus, denn ein Körper mit Wärmestoff gesättigt, ist so gut als absolut kalt, weil es uns ganz unmöglich ist, jenen Wärmestoff der Sättigung zu trennen, da alle Körper damit gesättigt seyn sollen. Um nicht in die grösten Schwierigkei-

*) S. a. a. O. S. 132. u. f.

keiten verwickelt zu werden, worin uns die Analogie der übrigen chemischen Trennungen und Verbindungen führen würde, halte ich es für am rathsamsten, dem Wärmestoff im engsten und strengen Sinne des Wortes, die Wahlanziehung ganz abzusprechen. Ich verstehe nämlich dadurch eine solche Anziehung, vermöge welcher ein Körper a den andern b ganz verläſst, um sich mit dem Körper c zu vereinigen, mit welchem er näher verwandt ist, als mit b. Die Verwandschaft von a zu b hört, nachdem dieses geschehen ist, ganz auf (wie ich mit de *Morveau* annehmen will), es entsteht nur in manchen Fällen eine Anziehung von b zu a × c. Will man hingegen Wahlanziehung des Wärmestoffs überhaupt nennen, daſs er von einem Körper stärker gezogen wird, als von dem andern, und diesen wiederum stärker zieht, so hat der Wärmestoff allerdings Wahlanziehung, aber diese ist noch nicht das, was man unter chemischer Affinität versteht. Man halte dies nicht für unnütze Subtilität, es ist gewiſs unmöglich, Fortschritte in der Naturkunde zu machen, wenn man nicht die Erscheinungen gehörig von einander unterscheidet *)."

Ich müſste noch ganze Seiten aus der merkwürdigen Schrift *Link's* über den Wärmestoff hierher versetzen, wenn ich alles, das diesen Gegenstand darin betrifft, hier zusammenstellen wollte.

4.

*) S. a. a. O. S. 137. u. ff.

4.

Es wird noch um so einleuchtender, dass man zu weit gegangen ist, dem Wärmestoffe, oder eigentlich der Ursache der Wärme, die Fähigkeit zuzueignen, nach den Gesetzen der Verwandschaft zu wirken, da wir noch keine Verwandschaftsreihe der verschiedenen Körper in Bezug auf den Wärmestoff haben finden können *).

Wir kommen endlich darauf hinaus: der Wärmestoff habe zu *allen* Körpern Verwandschaft. Wenn man aber bedenkt, was man mit diesem Worte eigentlich bezeichnen will, die Wahl die ungleichartige Körper unter einander zur Verbindung treffen: so kann man doch wohl unmöglich einem Körper eine Wahl-

*) Daher vermissen wir auch solche Verwandschaftstafeln des Wärme- und Lichtstoffs sowohl in *Lavoisier's* Sammlung derselben in seinem traité élémentaire, als auch in Hn. Prof. *Gren's* neuerlichst sehr vollständig in dem IV. Th. seines systemat. Handbuchs d. Chemie (Halle, 1796.) gelieferten. Erstrer entschuldigt sich darüber auf folgende Art: „Ueber die Verbindungen des Lichtstoffes und des Wärmestoffes mit den einfachen und zusammengesetzten Substanzen, haben wir bis jetzt noch sehr unvollkommene Begriffe, dies ist die Ursache, warum ich gar keinen Abriss davon entworfen habe.“ — „Die Verbindungen des Lichtstoffes und seine Art auf die Körper zu wirken, sind noch weit weniger bekannt.“ (s. *Lavoisier's* System d. antiphlog. Chemie; übers. v. *Hermbstädt.* S. 228. u. f.). — Vom *Brennstoffe* hat indess Hr. Prof. *Gren* eine Verwandschaftstafel geliefert (s. a. a. O. S. 163-166.).

Wahlanziehung zueignen, der sich mit jedem Körper ohne Ausnahme verbindet. Es ist gänzlich unmöglich, für den Wärmestoff eine Verwandschaftstafel zu entwerfen, da auf dieser alle Körper einen und denselben Platz behaupten würden, oder da doch wenigstens ihre Rangordnung sich nur nach zwey Rücksichten, nämlich nach dem Grade ihrer Erkältung oder ihrer Leitungsfähigkeit bestimmen liefse. Ieder kalte Körper nimmt Wärmestoff auf; jeder ausdehnungsfähige wird von ihm afficirt; jeder gute Leiter läfst ihn durch sich hindurch — und alles dies ist dennoch nur relativ; denn wie viele schlechte Leiter sind dennoch nicht fähig, sich so sehr zu erhitzen, dafs sie verbrennen. Wir können also z. B. nicht sagen, die Entwicklung des Sauerstoffgases aus dem glühenden Braunstein gründet sich auf die nähere Verwandschaft, welche der Wärmestoff vor dem Braunsteinmetalle zu dem Sauerstoffe besitzt; denn es hat sich hier nichts materielles mit dem Sauerstoffe des Kalks verbunden, indem das erhaltene Gas am Gewichte grade so viel beträgt, als der Braunstein an demselben hierdurch abgenommen hat. Wie kann aber etwas Immaterielles *chemisch* wirken? — Ganz etwas andres tritt bey der Behandlung dieses Kalkes mit der Kohle ein — hier wiegt das erhaltene kohlenstoffsaure Gas so viel, als die Summe der Verluste des Metallkalks und der Kohle — in diesem Falle dürfen wir allerdings sagen; dasjenige, was die Kohle verlohr, der Kohlenstoff, besitze zu dem Sauerstoffe eine gröfsere Verwandschaft, als das Metall. — Auch wird im erstren Falle bey weitem nicht aller Sauerstoff dem Braunstein entzogen, wenn sehr wohl im letztren

eine Reduction dieses Kalkes bewerkstelligt werden kann.

Eben so verhält es sich auch mit dem Lichtstoffe. — Eine Verwandschaftsreihe der verschiedenen mit demselben vereinbaren Substanzen ist ganz unmöglich aufzustellen; denn da seine vorzügliche Eigenschaft darin bestehen soll, die Sichtbarkeit der Gegenstände möglich zu machen, so müsten alle dunkle Körper, sie mögen übrigens von noch so verschiedener Art unter einander seyn, einen gleichen Grad der Verwandschaft zu demselben behaupten, inwiefern sie sich alle durch ihn erleuchten lassen. Zwar glaubt man, dass der Lichtstoff eine vorzüglich nahe Verwandschaft zum Sauerstoffe besitze *), und damit also die Fähigkeit desselben, nach den Gesetzen der chemischen Verwandschaft wirken zu können, ausser Zweifel gesetzt zu haben. Indess haben wir uns bemüht, oben zu zeigen, dass der Wärmestoff hierin mit dem Lichtstoffe in der Wirkungsart übereinkomme — und eben gesehen, dass diese Wirkungen nur Formänderung betrifft, — es kann also demnach auch dem Lichtstoffe keine chemische Verbindungsfähigkeit zugeeignet werden. „Gesetzt aber auch der Einfluss des Lichts möge in vielen Fällen, eine Beraubung des Sauerstoffs bewirken: so kann doch unmöglich dies all-

*) S. *Lavoisier's* System d. antiphlog. Chemie, übers. v. *Hermbstädt.* B. I. S. 229.; *Fourcroy's* philosophie chimique S. 10. V.; Uebers. S. 4.; *Girtanner's* Anfangsgr. der antiphlog. Chemie. (Berl. 1795.) S. 15.

allgemein richtig seyn, so lange nicht erwiesen ist, dass dergleichen Aenderungen nicht auch von Verbindungen des Lichts mit andern Bestandtheilen der Körper herrühren können *)." Man folgert ferner die chemischen Wirkungen des Lichtstoffs auf Körper aus dem verschiedenen Verhalten, welches eben dieselben Körper zeigen, je nachdem sie dem Lichte ausgesetzt, oder von demselben ausgeschlossen werden. Im ersten Falle würden sie gemeiniglich farbig, flüchtig, entzündlich; im letztern erhielten sie die entgegengesetzten Eigenschaften **). Hängt aber dies alles wirklich auch nur insofern vom Einflusse des Lichts ab, als dasselbe sich wie ein Bestandtheil mit den Körpern verbindet, oder bewirkt es diese Erscheinungen nur als Mittel. Es scheint wohl das letztre der Fall eben so zu seyn, wie bey dem Einflusse des Lichts auf die Vegetation der Pflanzen. Ich stütze mich hierbey auf eine Bemerkung, die ich unlängst zufällig zu machen Gelegenheit hatte. Ich brachte etwas Terpentinöhl in eine mit kochsalzsaurem Dunste gefüllte Flasche, um zu sehen, ob dasselbe nicht in ein Harz übergehen würde; anfangs schien es sich auch etwas zu verdicken und trübe zu werden; nach einem halben Iahre aber, hatte es, ungeachtet es an einem finstern Orte stehen geblieben war, eine röthlichgelbe Farbe, einen sehr aromatischen, vom gewöhnlichen Terpentinöhle

 durch-

*) Allgem. Literat. Zeit. für das Iahr 1796. B. II. S. 139. No. 121.

**) S. *Fourcroy's* philos. chimique S. 10. IV. Uebers. S. 3. u. f.

durchaus ganz abweichenden Geruch angenommen; kurz es hatte sehr viel Aehnlichkeit mit dem Nelkenöhle. Hier war nun kein Licht, keine grosse Hitze wirksam und doch diese Veränderung hervorgebracht worden. Ich glaube mir den Grund derselben auf folgende Art vorstellen zu dürfen. Da der Geruch und Geschmack, so wie die übrigen Eigenschaften der flüchtigen Oehle von den mannichfaltigen Verschiedenheiten in dem Verhältnisse ihrer Grundbestandtheile (des Kohlenstoffs und Wasserstoffs) abzuhängen scheinen, so glaube ich, dass die Veränderungen, welche der Sauerstoff der Kochsalzsäure in dem Terpentinöhle bewirkte, nicht von seinem Beytritte, sondern von einer durch seinen Einfluss bewirkten Umänderung des quantitativen Verhältnisses zwischen den Grundbestandtheilen abzuleiten sey. Ich glaube, dass der Sauerstoff in diesem Falle, wie die starke Hitze, gewirkt habe; nämlich es habe sich mit dem Wasserstoff zu Wasser vereinigt und dadurch den Antheil des Kohlenstoffs erhöhet; so wie die Hitze sehr leicht den Wasserstoff für sich dadurch von dem Kohlenstoffe abtrennt, indem sie erstren expandirt. Wir sehen daher dies nicht sowohl bey einer in einer beträchtlichen Hitze unternommenen Destillation, sondern auch in der Natur an dem öhligten Wasserstoffgase, das sich an sehr heissen Tagen aus den wohlriechenden Blumen ausscheidet, dadurch die bekannten Blumenblitze und den Wohlgeruch hervorbringt. In dieser Meynung wurde ich bestätigt, weil ich durch allmählige Erhitzung des Terpentinöhls eine Umänderung seiner Farbe zu bewirken im Stande war, und weil das rectificirte thierische Oehl beym Zutritte des Sauer-

stoffs

ſtoffs auch eine dunkle Farbe annimmt, welche mir eben dadurch hervorgebracht zu werden ſcheint, indem der Sauerſtoff ſich mit dem Waſſerſtoffe vereinigt, und dadurch den Kohlenſtoff in zu groſser Menge gegen den vorigen anhäuft, daſs das Oehl bey dieſem Verhältniſse ſich nicht weiter als ein flüchtiges oder ätheriſches zu erhalten fähig iſt; überdies erhalten wir auch durch eine vorſichtige Rectification dieſes Oehles im Rückſtande etwas Kohlenſtoff zurück *). Nach dieſem iſt es alſo höchſt wahrſcheinlich, daſs in der groſsen Hitze, weder der Wärmeſtoff, noch der Lichtſtoff — ſondern der Sauerſtoff allein wirkt; wir bemerken indeſs dieſen Einfluſs vorzüglich unter Einwirkung eines beträchtlichen Grades von Hitze, und verwechſeln alſo wiederum Mittel mit Urſache.

Die Meynung aber, daſs das Licht überhaupt nur blos *mechaniſch* wirke, iſt neuerlich mit vielem Scharfſinne in Schutz genommen worden. Es ſagt ein Recenſent der neuern Ausgabe von *Girtanners* Chemie: „Es wäre gedenkbar, daſs das Licht bloſs durch eine mechaniſche Wirkung Aenderungen in Körpern hervorbrächte, die wir nachher einer chemiſchen zuſchreiben. Manche Aenderungen der Farben der Körper könnten z. B. durch einen lange fortgeſetzten Stoſs der Lichttheilchen in ſofern bewirkt werden, als dadurch die Theilchen oder Scheibchen auf der Oberfläche der Körper nach und nach andere Lagen

 und

*) S. *Gren's* ſyſtemat. Handb. d. Chemie. Th. II. (Halle, 1793.) §. 1413. S. 280.

und Stellungen bekämen, wodurch sie eine Aenderung ihrer Dichtigkeit erhielten, und fähig würden, das auffallende Licht anders zu zerlegen, zu verschlucken, zurück zu werfen u. dgl. als zuvor, wie z. B. durch das Reiben und Drücken zweyer Glasplatten an einander, dunkele Flecken, farbigte Ringe und andere Erscheinungen hervorgebracht werden, die bloss jenem mechanischen Drucke zugeschrieben werden müssen. — — Da es nun überhaupt auch noch nicht mit mathematischer Gewissheit bewiesen ist, dass die Eulerische Theorie des Lichts nicht vielleicht doch die wahre seyn könnte, so hätte man einen neuen Grund, Aenderungen, die das Licht in Körpern hervorbringen kann, nicht alle für chemische Operationen zu erklären. Der Recensent hofft einmal erweissen zu können, dass die Einwürfe gegen die Eulerische Theorie des Lichts nicht stark genug sind, diese Theorie zu verwerfen. Freylich schliesst sich die Neutonianische Theorie besser an die Chemie an, ob aber Eulers Aether nicht auch *chemisch* wirken könne, davon hat man die Unmöglichkeit noch nicht gezeigt, bisher sind *alle* Wirkungen desselben blos mechanisch betrachtet worden *)."

5.

Auch die Gasarten sind keine chemische Verbindungen ihrer Basen mit dem Wärmestoffe **).

Wel-

*) S. Allgem. Literat. Zeit. a. a. O.

**) Aeusserst treffliche und scharfsinnige Untersuchungen über diesen Gegenstand hat der verdienstvolle Hofr. *Mayer* in Erlan-

Welche Paradoxie! — wird man mir zurufen, um mich der Klaſſe der unnöthigen und revolutionären Neologen zuzugeſellen. Nur gemach, man höre, ehe man in die Acht erklärt.

a. Der Begriff von Gas iſt völlig relativ und durch die bloſse Vergleichung mit den Dämpfen entſtanden. Letztre erhalten ihre Elaſticität nicht in den uns bekannten Graden der Kälte; — dagegen die letztren in eben denſelben permanent ſind. Nach den bisherigen Begriffen hat zur Entſtehung beyder Formen der Aggregation der Wärmeſtoff mitgewirkt; warum läſst ſich aber den Gasarten nicht auch, wie den Dämpfen, dieſer Wärmeſtoff, durch mechaniſche Mittel z. B. Druck u. ſ. w. entziehen? Man glaubt dieſe Frage durch *die* Annahme mit ungemeiner Simplicität beantwortet zu haben, daſs der Wärmeſtoff den Grundlagen der Dämpfe nur adhärire, mit den Baſen der Gasarten hingegen chemiſch vereinigt ſey. Man hat alſo hiemit dem Wärmeſtoff zu gleicher Zeit die Fähigkeit zugeeignet, mechaniſche und chemiſche Verbin-

Erlangen in ſeiner Schrift: üb. die Geſetze u. Modificationen des Wärmeſtoffs (Erlangen, 1791.) S. 72-98. mitgetheilt. Es iſt in der That ganz unbegreiflich, wie man die daſelbſt zuſammengeſtellten Ideen ſo gänzlich überſehen — ja was noch ſchlimmer iſt, — ſie keiner weitern Reflexion gewürdigt hat! — Es ſollte mich herzlich freuen, hierdurch wieder die Aufmerkſamkeit der Phyſiker und Chemiker auf dieſen in dem angezeigten Werke überaus trefflich bearbeiteten Gegenſtand hingeleitet zu haben.

dungen zugleich einzugehen. — Dies alles ist aber doch wahre Hypothese — die noch um so gefährlicher dadurch wird, indem sie alle fernere Untersuchung überflüssig macht; denn sie beruhigt ja so einnehmend darüber, *warum* die Gasarten nicht auch zur Form der Festigkeit gebracht werden können. Warum sollten wir bey so bewandten Umständen, noch vergebens Versuche unternehmen! Grade so mag man ehemals über die Unfähigkeit des Quecksilbers, in feste Form zu erscheinen, raisonnirt haben. Die Fuga soliditatis hydrargyri mag da auch causa prima oder proxima gewesen seyn! — Geht es uns aber in Wahrheit nicht auch noch bis auf den heutigen Tag mit den Gasarten so? Warum sollten auch diese sich nicht zur Form der Starrheit zurückbringen lassen. Man sage doch nicht, Versuche stünden entgegen; denn wie viele haben wir in dieser Rücksicht angestellt, wie viele erkältende Mittel haben wir hiezu angewendet, wie viele kalte Climate hat man zu solchen Versuchen aufgesucht? Bevor wir die Unmöglichkeit hiervon nicht strenger und einleuchtender darzuthun uns bemühen, nehme man die Permaneität der Gasform nicht so unbedingt an *). So lange diese Mög-

*) Aeusserst merkwürdig ist in dieser Hinsicht folgende Aeusserung *Fourcroy's* von der Verbindung des Sauerstoff- und Wasserstoffgases zu Wasser: "Mais quand on approche du mélange un corps en ignition, ou quand on le *comprime fortement*, ou par une *secousse violente* et *brusque quelconque*, ces deux gaz commencent à se combiner, la combustion s'opére et l'eau se forme." (S. *dessen* Philosophie chim. S. 39. No. XXIV. Uebersetzung. S. 55.).

Möglichkeit nicht unwahrscheinlich ist, begnüge man sich nicht mit der hypothetischen Erklärung. Man forsche, man lasse nicht ab, die Natur hierüber oft zu befragen! — Wie möchte vielleicht der Sauerstoff, der auf unserm Planeten gasförmig erscheint, auf dem Uranus zum Vorschein kommen? Wie mag er vielleicht daselbst die Organe der Sinne afficiren? — Es wird diese Betrachtung noch wahrscheinlicher werden, wenn wir bey der Erklärung des Verbrennens nach *Link* zeigen werden, dass der Sauerstoff einen Druck verlangt, um die Gasform zu verliehren *).

b. Noch offenbarer wird es, dass die Gasarten keine chemische Verbindungen sind, wenn man diejenigen, deren Basen uns bekannt oder dargestellt sind, mit diesen letztren selbst vergleicht. Worin ist das kochsalzsaure Gas von der in Krystallen erscheinenden festen oder starren unterschieden? Worin weicht das gasförmige Ammoniak von dem tropfbarflüssigen ab? u. s. w. — Was hat der Wärmestoff also, der sich mit dem starren Ammoniak chemisch verbunden haben soll, verlohren oder welche Umänderung in der Beschaffenheit des Ammoniaks hat er durch die chemische Verbindung mit demselben erzeugt? — Es ist doch unbegreiflich, wie man dies bisher so ganz übersehen konnte, da uns diese Vergleichung so sehr nahe liegt; wie man jener hypothetischen Erklärung Beyfall ertheilen konnte, da sie einen offenbaren Widerspruch involvirt.

*) Man vgl. indess seine Schrift über den Wärmestoff. S. 129.

c. Ja man könnte endlich noch hinzusetzen, die Beurtheilung, ob die Gasarten, deren Basen uns nicht aus der starren Form, die sie vielleicht, unter uns bis jetzt noch unbekannten Umständen, annehmen, bekannt sind, auch chemische Verbindungen sind, ist völlig unmöglich, indem wir so wenig, als die Natur dieser Basen bekannt ist, auch zu der Kenntniss der eigenthümlichen Natur des Wärmestoffs gelangt sind. Woraus wollen wir denn nun auf die Beschaffenheit der Verbindung, die sie beyderseitig mit einander eingehen, schliessen? Wornach wollen wir es beurtheilen, dass hier *chemische* Verbindungen stattfinden, da wir ja gar nicht bestimmen können, welche ursprüngliche Eigenschaften der einzelnen mit einander verbundenen Stoffe verlohren gegangen oder völlig umgeändert worden sind. Vielmehr verstattet uns die Analogie das Gegentheil anzunehmen. Die Gasarten mit bekannten Basen zeigen ja auffallend, dass letztre durch die angenommene Verbindung mit dem Wärmestoffe nur in Rücksicht der Form, nicht im mindesten aber in Rücksicht ihres Wesens hierdurch erlitten haben. Wenn also nur analoges Schliessen uns in unbekannten Feldern der Naturkunde verstattet ist, insofern wir dadurch unsre Aussicht erweitern können: so wird es auch wohl in diesem Falle erlaubt werden, zu schliessen, auch die Basen in den Gasarten, die in ihrer Starrheit noch unbekannt sind, seyen keine chemische Verbindungen mit dem Wärmestoffe.

Da man also, wenn man auch wirklich geneigt wäre, die Ursache der Wärme als ein ens sui generis zu betrachten, leicht einsieht, dass er nur Formände-

rung

rung bewirkt — diese aber recht wohl ohne chemische Wirkung denkbar ist: denn sonst müsste ja das Messer, mit dem wir die Formen der Körper verändern, auch chemisch wirken — so ist es durchaus ungereimt, dem Wärmestoffe einen chemischen Einfluss zuzueignen. Er sey, was er immer sey; seine Wirkung ist immer nur mechanisch; denn sie bezieht sich immer nur auf die Formen der Körper.

Aber möchte man einwenden — gesetzt es wären auch die Gasarten keine chemische Verbindungen ihrer Basen mit dem Wärmestoffe — dann hören ja der Sauerstoff, Stickstoff, Wasserstoff auf — nicht dargestellte Stoffe zu seyn. Ich leugne nicht, dass ich dies sehr gerne zugebe. Denn warum sollte ich an der wirklichen Existenz einer Materie zweifeln, sobald mir die Ponderabilität dafür bürgt? Etwa darum, weil ich sie nicht sinnlich vorlegen, nicht sehen, schmecken, fühlen kann? — Für sich dargestellt, kann doch wohl jede Substanz seyn, wenn wir sie von allen Verbindungen, die sie in der Natur eingegangen war, getrennt haben; dies ist mit den genannten Substanzen der Fall. Dass sie aber in diesem Zustande unsre Sinneswerkzeuge nicht afficiren, kann theils daher rühren, weil wir sie nur im gasförmigen Zustande kennen; theils mag dies vielleicht ihre Unzerlegbarkeit oder Einfachheit um so mehr verbürgen, als es mir immer wahrscheinlicher wird, dass ein Gegenstand unsrer sinnlichen Beobachtungen nur alles Zusammengesetzte seyn kann. Für das erstere haben wir bereits bestätigende Erfahrungen, indem der Schwefel und Phosphor in ihrer gasförmigen Auflö-

ſung eben ſo wenig, *als* Schwefel und Phoſphor erkennbar ſind. In Rückſicht des letztren bemerke ich, daſs es vielleicht zur Natur dieſer Stoffe gehört, ſich immer auszudehnen, wenn ſie ohne Verbindung erſcheinen; ſo daſs ihre Expanſibilität erſt durch die Anziehung, welche andre mit ihnen verwandte Subſtanzen gegen ſie ausüben, zernichtet wird. Uebrigens ſoll hiermit nicht die Unmöglichkeit geleugnet ſeyn, ſie aus dieſer Gasform in die tropfbarflüſsige oder ſtarre zu verſetzen — oder ſie wohl gar noch aus andren Beſtandtheilen zuſammengeſetzt zu finden.

Ich glaube, man wird dies um ſo weniger unwahrſcheinlich finden, als es wohl nicht geleugnet werden kann, daſs etwas Ponderables auch die Exiſtenz einer Materie vorausſetzt; es mag übrigens dieſelbe einfach oder zerlegt ſeyn, es mag auf unſre Sinnesorgane wirkſam oder unwirkſam befunden werden; genug es iſt etwas vorhanden.

III.

Ueber die Immaterialität des Wärme- und Lichtstoffs.

„Neue Entdeckungen im Kreise seiner Thätigkeit, die den *Brodgelehrten* niederschlagen, entzücken den philosophischen Geist. Vielleicht füllen sie eine Lücke, die das werdende Ganze seiner Begriffe noch verunstaltet hatte, oder setzen den letzten noch fehlenden Stein an sein Ideengebäude, der es vollendet. Sollten sie es aber auch zertrümmern, sollte eine neue Gedankenreihe, eine neue Naturerscheinung, ein neu entdecktes Gesetz in der Körperwelt, den ganzen Bau seiner Wissenschaft umstürzen: so hat er die *Wahrheit immer mehr geliebt als sein System*, und gerne wird er die alte mangelhafte Form mit einer neuern und schönern vertauschen."

Schiller.

Wer demjenigen Gange gefolgt ist, den ich bisher betrat, um das fehlerhafte Verfahren zu zeigen, das man in der Annahme zwey von einander nicht allein im Wesen verschiedener, sondern auch nach chemischen Gesetzen wirkender Stoffe begieng — wird mich vielleicht auch im weitern Fortschreiten nicht verlassen, wenn wir auch gleich auf Resultate stossen, welche dem einstweiligen *Glauben* der gesammten chemischen Welt grade zu entgegen sind. Genug, unser Zweck ist kein andrer, als Erforschung der Wahrheit! Und sollten wir etwas verschweigen, was wir zu ihrem

rem Behufe finden, weil es gegen die Meynungen des ganzen übrigen Publikums geht? — Wann nähern wir uns ihrer Spuhr mehr, als wenn wir ihrer Erkenntnifs das Gepräge der äusserften Simplicität aufdrücken können? — Unbemerkt haben wir schon während der vorigen Unterfuchungen einzelne hierhergehörige Sätze aufzuftellen Gelegenheit gehabt, wenn wir fie gleich erft hier fämmtlich im Zufammenhange an einander reihen müfsen. Es wird diefer Umftand alfo um fo mehr uns für eine vorgegangene Täufchung fichern, uns überzeugen, dafs wir hier nicht etwas fanden, weil wir es grade fo finden wollten, fondern dafs wir durch eine ganz entfernte Unterfuchung, ohne es anfangs felbft inne zu werden, darauf geleitet wurden.

Wenn wir überzeugt find, dafs alle chemifche Unterfuchung nur auf ponderable Subftanzen bezogen werden kann (S. oben S. 4 8.) — wenn wir nicht leugnen können, dafs es höchft unwahrfcheinlich fey, im Kreife unfrer ponderablen Subftanzen auch unwägbare einzufchliefsen — wenn wir noch viel weniger einräumen dürfen, dafs diefe imponderablen Subftanzen durch Wahlanziehung an die ponderablen gefeffelt würden, indem allen diefen gemuthmaafsten Verbindungen auch jeder Charakter einer chemifchen mangelt — — wer wollte es uns unter folchen Umftänden verargen, dafs wir die fich fo leicht erhebenden Zweifel über die Exiftenz wirklicher *Materien* der Wärme und des Lichts nicht fogleich unterdrücken können; wenn wir auf dem Wege, wo uns diejenigen, welche in diefer Rückficht auch gar nichts ahnden,

mit raſchen Schritten vorbeyeilen, etwas zu verweilen und ſtehen zu bleiben, und auf das Zurückgelegte zu ſehen bitten — überzeugt, daſs ein ſolcher Rückblick uns am gewiſſeſten zur Prüfung des Gefundenen leitet.

Ehe ich dieſe Unterſuchung weiter fortſetze, geſtehe ich frey, daſs ich durch dieſes Reſultat ſelbſt überaus überraſcht wurde, da ich, wie man wohl aus meinen Grundzügen leicht ſehen kann, ja in allem einſtimmte, was man über die Natur des Licht- und Wärmeſtoffs bisher zu beſtimmen geſucht hatte. Da ich es mir aber zur heiligſten Pflicht gemacht habe, unbekümmert um alle Miſsdeutung, alles, was mir meine bisherigen Unterſuchungen gewährten, ſey es auch meiner bisherigen Ueberzeugung ſelbſt ganz entgegen, offen und ohne allen Rückhalt der allgemeinen Prüfung vorzulegen: ſo hoffe ich auch, daſs man, mit Rückſicht auf den von mir beabſichtigten Zweck, höhere Geſichtspunkte für die Naturbetrachtung aufzuſtellen, mir mit eben dieſer Offenheit anzeigen werde, ob meine Schlüſse conſequent ſind, oder ob ich vielleicht eine Reihe von Glieder überſehen habe, die zur Vereinigung des Ganzen nicht bey Seite geſetzt werden dürfen. Ich hoffe, daſs man dieſen gefundenen Reſultaten nicht um deswillen alle Aufmerkſamkeit verweigern wird, weil ſie entweder eine totale Umänderung unſrer Vorſtellungsarten über Wärme und Licht zur Folge haben, oder weil die angeſehenſte Claſſe unſrer Chemiker, von Lavoiſier herab, bereits ſich immer mehr über die Exiſtenz einer Wärme- und Lichtmaterie vereinigt haben. Sol-

che Gründe haben, wie die Geschichte der neuern Chemie es auffallend darthun kann, durchaus keine dauernde Haltbarkeit und für den denkenden, philosophischen Kopf nicht die geringste Evidenz.

A. Ueber die Immaterialität des Wärmestoffs.

1.

Fast in allen Lehrbüchern der Chemie und Physik heisst es: „Die objective Ursache der Empfindung, die man unter dem Namen der Wärme kennt, heisst der *Wärmestoff*.“

Allerdings setzt jede Wirkung eine Ursache voraus — aber es ist noch nicht entschieden, dass diese selbst materieller Beschaffenheit seyn müsse. Denn was stünde uns sonst im Wege auf eine ähnliche Art zu raisonniren: die objective Ursache der Empfindung des Geruchs, sey der *Riechstoff* — des Geschmacks, der *Geschmackstoff* — des Schalles, der *Schallstoff* u. s. w. Warum soll denn nun das letztre allein lächerlich seyn, da es doch in der That, das erstre eben so gut ist. — Man möchte vielleicht sagen, ja das letztre ist es um deswillen, weil wir den Geschmack und Geruch als Coëxistens der in gewissen Verhältnissen mit einander vereinigten Stoffe betrachten können. Warum läst sich aber das nicht eben so gut auch von der Wärme und dem Lichte behaupten? Ich höre gleich einwenden, die Wärme pflanzt sich aber doch

so

so gleichförmig fort, dass wir wohl eine Wärmematerie anzunehmen genöthigt sind, so wie wir ohne dieselbe nie von der Mittheilung der Wärme überhaupt eine befriedigende Erklärung geben können. — Aber man bedenke doch, dass eine solche Fortpflanzung, und Mittheilung ja auch dem Geruche zukömmt, wenn man gleich dies nicht so genau untersucht hat, als es bey der Verbreitung der Wärme der Fall ist. Ein solches Raisonnement ist durchaus nicht befriedigend; denn die Widersprüche, in welche wir uns hierbey verwickeln, sind zu auffallend.

Der aufgestellte Satz ist also nur in soferne wahr, als die Empfindung der Wärme und des Lichts eine Ursache voraussetzt. Muss denn aber nun diese durchaus selbst eine *materielle* seyn? Kann diese Ursache nicht schon das Verhältniss, die Umstände seyn, in und unter welchen Verbindungen ponderabler Substanzen stattfinden. So wie wir uns einstweilen genöthigt sehen, die verschiedenen Farbenerscheinungen als Erfolge von den mannichfaltigen Verbindungen des Sauerstoffs mit andern Körpern zu betrachten, so wie wir den sauren Geschmack als die coëxistente Erscheinung wahrnehmen; welche die Verbindung des weder für sich sauerschmeckenden noch an sich sauermachenden Sauerstoffs mit gewissen Grundstoffen, die eben so wenig mit den Säuren in ihrer Natur übereinkommen, begleitet — so möchten doch wohl auch die Wärme, das Licht, das Feuer für coëxistente Erscheinungen zu halten seyn, mit welchen die mannichfaltigen Verbindungen der Körper z. B. des Sauerstoffs mit den verschiedenen andern Stoffen verbun-

den sind. In den Umständen, unter welchen diese Verbindungen stattfinden, sowohl, als auch in der verschiedenen Beschaffenheit der (z. B. mit dem Sauerstoffe) zusammentretenden Substanzen läge dann auch der Grund, warum unsre Sinne so verschieden afficirt werden, daſs wir bald nur Licht, bald nur Wärme, und bald wiederum Feuer gewahr werden; so wie sich uns diese Verbindungen bald durch Farben, bald durch Abänderungen des Geruchs oder Geschmacks verrathen.

Sobald man die Materialität der Ursache der Wärme und des Lichts zugesteht, erlaubt sich sogleich der Chemiker, derselben, so wie allen übrigen ihm bekannten Materien, alle *Attribute einer Materie*, zuzueignen. Hier häuft man aber aufs neue unvermeidliche Schwierigkeiten, indem man die simpelsten Erscheinungen, die der Wärmestoff bewirken soll, nicht befriedigend zu erklären vermag. Der Wärmestoff dehnt die Körper aus und erwärmt sie. Wie geschieht nun dieses? Durch eine chemische Verbindung des Wärmestoffs mit den Körpern kann es doch nicht hervorgebracht werden; denn durch chemische Verbindung gienge ja nothwendig seine ausdehnende Kraft völlig verlohren. Also wirkt er vielleicht wie Waſser, das den porösen Schwamm ausdehnt. Er bewirkt dies demnach durch Adhäsion. Adhäriren kann er nun zwar wegen seiner Imponderabilität wiederum nicht, wie oben gezeigt ist — indeſs wir wollen es einstweilen zugeben. Wenn der Wärmestoff nun auch nur dadurch Körper erwärmen und ausdehnen sollte, indem er in die leeren Zwischenräume dersel-

ben

ben tritt, sich daselbst anhäuft, und die zusammenhängenden Theile auseinander sprengt — was folgt daraus: — nur die vermeinten leeren Zwischenräume der Körper (deren Daseyn auch nur willkührlich vorausgesetzt ist) würden warm seyn, die materiellen Theile müsten kalt bleiben. Bekanntlich hat *Lavoisier* sich vorzüglich bemüht, diese Vorstellungsart zu verbreiten; aber er war hierin nur der atomistischen Naturphilosophie getreu geblieben. Es ist bekannt, was unsre heutigen Naturphilosophen, ein *Kant* *), *Link* **), dieser Meynung entgegengesetzt haben, und was *Mayer* über die repulsive Kraft überhaupt aufgestellt hat ***). Soll man eine chemische Durchdringbarkeit dem Wärmestoffe zugestehen — so entgeht man doch nicht dem Einwurfe, dass dieses angenommen, keineswegs aus den Erscheinungen richtig hergeleitet sey; denn diese Verbindungen sind nur mit Formänderung, durchaus aber nicht mit der Umänderung des Wesens begleitet. Durch letztre wird indess nur die *chemische* Verbindung charakterisirt. Man würde also hierdurch nur chemische Wirkungen mit

L 2 me-

*) S. *dessen* metaphysische Anfangsgründe der Naturwissensch. (Riga, 1787.) S. 99.

**) S. *dessen* Beyträge zur Physik u. Chemie St. I. (Rostock und Leipz. 1795.) S. 57-65. St. II. (Ebendas. 1796.) S. 40-48.

***) S. *dessen* Erörterung der Frage: Ob es nöthig sey, eine zurückstossende Kraft in der Natur anzunehmen — in *Gren's* Journal der Physik. B. VII. (Leipz. 1793.) S. 208-237. vgl. mit *Link's* Abh. hierüb in seinen Beyträgen zur Physik u. Chemie. St. II. S. 206-216.

mechanischen vermengen, also gewiss mehr Verwirrung verbreiten, als die Erscheinungen aufklären.

3.

Es ist die Nothwendigkeit gar nicht einzusehen, warum die *Formen der Substanzen*, erst aus der Verbindung derselben mit andren ponderablen Materien entspringen sollen. Dies steht ja ganz mit der neuern Naturphilosophie im Widerspruche. Wenn es nun aber erwiesen ist, dass die Möglichkeit der Materie — als des Beweglichen im Raume — auf die beyden Grundkräfte, der attractiven und repulsiven beruhe; wenn endlich durch die blosse Verschiedenheit in der Verbindung dieser ursprünglichen Kräfte, die bis ins Unendliche, mögliche specifische Verschiedenheit der Materien erklärbar ist — was nöthigt uns dann noch weiter die verschiedenen Formen der Körper von einem körperlichen Verhältnisse zwischen dem Wärmestoffe und den Substanzen abzuleiten? — Kann denn die Form der Aggregation nicht blos von dem wechselseitigen Einflusse der Grundkräfte und ihrer respectiven Intensität abhängen *)? Ist es dann nicht einleuchtender, warum der Druck der Atmosphäre einen so wesentlichen Einfluss auf die Formbildung zeigt? Warum geht das Quecksilber nicht öftrer in eine feste Gestalt oder in die Form der Starrheit über, wenn gleich

*) Ich bitte hiernach den Satz II., 2. S. 12. meiner Grundzüge zu berichtigen.

gleich sehr oft die Temperatur in der Atmosphäre bis zu dem Punkt freywillig herabsinkt, den wir künstlich zu bewirken suchen? Warum läfst sich das Wasser oft weit unter dem Gefrierpunkte erkälten, ohne dafs wir seinen Uebergang in die Form der Festigkeit dabey zugleich wahrnähmen?

Der wichtigste Einwurf, der gegen diesen Satz aufgestellt werden könnte, ist unleugbar dieser: dafs doch die verschiedene Form, die wir durch Erwärmung fester Körper hervorbringen, scheinbar der Erfolg einer Verbindung des in seiner Form geänderten Körpers mit der Ursache der Wärme seyn möchte. Ich gestehe, dafs dieser Umstand allerdings, dem ersten Anblicke nach, alles weitere Raisonnement überflüfsig zu machen scheint, indem ja hier die gröfste Evidenz nicht zu verkennen ist. Indefs wage ich es doch zu behaupten, dafs diese Evidenz erst hineingelegt ist; sie gründet sich blos auf das einseitige Raisonnement der atomistischen Philosophie, nach welcher alle und jede Erscheinung nur in der Zusammenfügung oder Verbindung der verschieden gestalteten Grundtheile (Atome) der zusammengebrachten Körper ihren Grund haben soll, als ob ohne diese Voraussetzung keine einfachere, der Natur angemessenere, Erklärung denkbar sey.

Es ist mir sehr wahrscheinlich, dafs durch die Erwärmung eines Körpers nicht etwas an denselben tritt, sondern nur das Verhältnifs der Grundkräfte gegen einander abgeändert werde, so dafs die repulsive ein Uebergewicht vor der attractiven erhalte. Wodurch

durch wird dieses wohl hervorgebracht? Ich glaube *durch den Stoss der ponderablen Theile der Luft*, welche durch Erwärmung (d. h. durch die in Wirksamkeit gesetzten Grundkräfte), diesen auszuüben, fähig wird. Ich setze dieses Vermögen, während der Erwärmung der Körper in der Luft, blos in den ponderablen Theilen der Luft, weil dieser Einfluss doch nur von der Materie — also etwas ponderablen, im Raume sich bewegenden — gelten kann. Die Wärme ist demnach blos die Erscheinung, die jedesmal mit dieser Kraftäusserung verbunden ist. Der Stoss wirkt, meiner Meynung nach, insofern, als dadurch die Aufhebung des Gleichgewichts zwischen den Kräften hervorgebracht wird, so wie wir demselben doch gewiss eben so allgemeine Erscheinungen, als die Bewegung u. s. w. zuzuschreiben uns genöthigt sehen. Ich nähere mich hier, wie man leicht bemerkt, den Vorstellungen eines *le Sage* — was ich auch gerne zugebe, nur glaube ich, dass hier das Reich des Mechanischen genau zu sondern seyn wird von dem Gebiete des Chemischen; dass man die Gesetze der Dynamik durchaus nicht aus den Augen verlieren müsse. Denn für jetzt ist es uns noch nicht erlaubt, den Unterschied zwischen chemischen und mechanischen Kräften gänzlich aufzuheben, wie man dies schon hin und wieder auch versucht hat *).

4.

*) S. Allgem. Literat. Zeitung. f. d. I. 1796. B. II. S. 534. — Die daselbst angeführten Beyspiele von chemischen Verbindungen und Trennungen möchten aber doch wohl in der That nichts anders als mechanische seyn.

4.

Wenn es nicht geleugnet werden kann, daſs alle ſinnliche Eigenſchaften, die wir an den Körpern und ihren mannichfaltigen Verbindungen gewahr werden — *von den mannichfaltigen Verſchiedenheiten in dem Verhältniſse ihrer Grundbeſtandtheile* — abhängen: ſo gewinnt die Idee von der Immaterialität des Wärmeſtoffs noch um ſo mehr Wahrſcheinlichkeit. Welcher ſonderbaren Widerſprüche man ſich doch immer ſchuldig gemacht hat! Immer ſetzte man der neuern Theorie entgegen, wie könne es einen an ſich ſauren oder ſauermachenden Stoff geben, da wir ſo viele Verbindungen deſſelben kennen, die nicht im geringſten ſauer ſind — und doch nimmt man nicht im geringſten Anſtand, einen *erwärmenden* oder *warmmachenden* Stoff anzunehmen, der ſich nicht einmal uns durch Ponderabilität offenbart, wie es doch bey jenem der Fall iſt. So viel Naturphiloſophie wird man doch noch jedem zutrauen dürfen, daſs wir der Mühe werden entübrigt ſeyn, die Unmöglichkeit eines an ſich warmen Stoffes darzuthun — alſo müſten wir noch einer andern Hypotheſe begegnen, mit der man ſich aus dieſer Verlegenheit ziehen zu können gedächte. Wenn auch der Wärmeſtoff nicht an ſich warm iſt, ſo könne es doch einen uns ganz unbekannten Stoff geben, der in Verbindung mit allen Subſtanzen Wärme hervorbringt; — der durch die chemiſche Verbindung, dieſer Eigenſchaft völlig beraubt würde, und nur beym bloſsen Adhäriren dieſelbe äuſſerte. — — Hiermit iſt aber noch nicht alles weggeräumt; denn wie käme es doch, daſs der Wärmeſtoff mit *allen* Körpern, die noch ſo verſchieden unter ſich ſind, *nur Wärme*

hervorbringt? — Der Sauerstoff erzeugt zwar mit vielen, aber doch auch nicht mit allen, Körpern Säuren; diese Säuren aber sind wiederum unter sich sehr verschieden. Wir müßten also alle Analogie verlassen, wenn wir noch einen solchen, nach den allgemeinen Gesetzen der Verbindung und Trennung wirkenden, und dennoch *alle Körper* allein warmmachenden, Stoff annehmen wollten. Ferner, da er nicht ponderabel ist, so ist das Adhäriren dieses Stoffes eben so unmöglich, als eine chemische Verbindung desselben — was bleibt uns denn nun für ein Charakter seiner Materialität übrig? ? —

Allen diesen Klippen in der Erklärung der Erscheinungen der Wärme entgehen wir mit aller Sicherheit, wenn wir das jede Verbindung begleitende Qualitative genau bemerken — aber uns nicht auch zugleich in die Untersuchung einlassen, *wie* es hervorgebracht werde; genug für uns, wenn wir die Umstände, die Gesetze kennen, bey welchen wir diese oder jene qualitativen Verhältnisse beobachten. So ist es uns bey Betrachtung der Farben, des Geruchs — kurz alles dessen gegangen, was an den Körpern sich nur auf unsre Sinnlichkeit bezieht! — Merkwürdig ist es, dass der Gesichtspunkt ungemein einfach wird, nach welchem wir alle Erscheinungen zusammenfassen können, sobald wir dieselben nicht nach dem durch unsre Sinne an ihnen Bemerktem, sondern nach den verschiedenen Verhältnissen ordnen, welche bey allen diesen Phänomenen zwischen den ponderablen Substanzen stattfinden.

Woll-

Wollte man endlich auch den Grund jeder Erscheinung darin setzen, dafs eine an sich materielle Ursache dabey wirksam war, z. B. die Wärme von dem in ungebundenen Zustande befindlichen warmmachenden Stoffe, (was doch eben so viel ist, als der Wärmestoff), — wodurch sollen uns denn die Naturkörper und ihre mannichfaltigen Verbindungen erkennbar werden — durch die Ponderabilität verrathen sie ihre unzweifelbare Gegenwart, aber noch nicht ihre Eigenschaften. Letztre müssen aber abhängig von den mannichfaltigen Verbindungen derselben seyn; denn worin läge sonst der Grund von dem so äusserst verschiedenen Verhalten der kochsalzigten Säure, und Kochsalzsäure, des Salpetergases und der Stickstoffsäure, des sauerstoffhaltigen Stickstoffgases und der atmosphärischen Luft. Wenn aber die Verbindungen selbst nach dem verschiedenen quantitativen Verhältnisse von einander abweichen — warum sollten auch nicht die Erscheinungen selbst verschieden seyn, welche die Verbindungen begleiten, indem sie geschehen — warum sollte nicht auch die Verbindung, indem sie geschieht, von gewissen sich immer gleichbleibenden Erscheinungen begleitet seyn — warum sollte nicht auch unter diesen eine Verschiedenheit zu bemerken seyn, je nachdem die Umstände oder die quantitativen Verhältnisse der zusammentretenden Substanzen verschieden sind. Deutlicher wird letztres aus einem Beyspiele werden: Der Schwefel verbrennt z. B. mit einer blauen Flamme, wenn er sich mit wenigem Sauerstoffe verbindet, hingegen mit einer weissen, wenn er dessen in grösserer Menge aufnimmt. Wollte man nun hier diese Verschiedenheit der Farbe nicht

von dem Mengen-Verhältnisse des Sauerstoffs herleiten — so nähme man vielleicht einen Lichtstoff im Schwefel oder in dem Sauerstoffgase an, in dessen Entbindung der Grund der Farbenerscheinung enthalten wäre. Ist aber damit nun auch die Verschiedenheit der Farbe erklärt? Um also auch dieser Forderung ein Gnüge zu leisten, müste man zu Hypothesen seine Zuflucht nehmen, und nun die verschiedene Farbe entweder von der mehr oder weniger lebhafteren oder schnelleren und langsamern Entwicklung ableiten, oder wenn dies, wie man sieht, nicht befriedigt, den Grund dieser Verschiedenheit entweder in der grössern oder geringern Menge des entbundenen Lichtstoffs, oder in dem mannichfaltigen Verhältnisse, welches zwischen dem in Gemeinschaft entwickelten Wärmestoffe und Lichtstoffe stattfand, aufsuchen. — Wozu alle diese Hypothesen, da sich keine als die einzigmögliche behaupten kann *)?

* * *

Wollte ich mich auf Auctoritäten berufen: so könnte ich mich grade zu auf *Lavoisier's* eigne Aeusserun-

*) Mehrere Betrachtungen über die Immaterialität des Wärmestoffs hat unter andern auch *Macquer* angestellt, welche es also offenbar zeigen, dass diese Ideen auch zu jenen gehöre, die dem ruhigen Prüfer der Naturerscheinungen nie entschlüpfen. Man vgl. dessen *Chym. Wörterb.* herausg. v. *Leonhardi.* Th. II. (Leipz. 1788.) Art. *Feuer* S. 500-513.

ſerungen ſtützen. Wie äuſserſt bedächtig und vorſichtig erklärt er ſich nicht über den *Wärmeſtoff*, als die mit dieſem Worte bezeichnete Urſache der Wärme? Dieſer über alles Lob ſeiner Nachkommen nur zu ſehr erhabne Geiſt iſt beſcheiden genug, ſelbſt zu ſagen: „Geſetzt aber auch, die *Exiſtenz* dieſer Flüſſigkeit *wäre eine Hypotheſe.*“ Ja er bemerkt ſogar:

> „Streng genommen, brauchen wir nicht einmal anzunehmen, daſs der Wärmeſtoff eine wirkliche Materie iſt, es iſt hinlänglich, wie man es beym weitern Leſen beſtimmt einſehen wird, daſs es irgend eine zurückſtoſsende Urſache iſt, welche die Theilchen der Materie von einander treibt; und ſo kann man ihre Wirkungen auf eine abſtracte und mathematiſche Art beleuchten *).“ —

Welches muſterhafte Beyſpiel für unſre Zeitgenoſſen! — Es iſt nicht zu leugnen, daſs man eben ſo wenig auf dieſe Aeuſſerung Rückſicht genommen, als man ſich im Gegentheil mehr befleiſsigt hat, der Unterſuchung über das Verhalten des Wärmeſtoffs allen hypo-

*) S. *Lavoiſier's* Syſtem d. antiphlog. Chemie; überſ. von *Hermbſtädt*, B. I. S. 24. u. ff.

hypothetischen Schleyer zu entreissen. Freunde der Chemie lasst uns also doch ein wenig inne halten, lasst uns doch auf den zurückgelegten Weg zurückblicken, um gewahr zu werden, dass wir uns aus dem Gebiete der gewissern chemischen Kunst verloren haben, sobald wir dem *Wie* der Erscheinungen der Wärme und des Lichts nachspüren!! —

B. *Ueber die Immaterialität des Lichtstoffs.*

Was bisher von dem Wärmestoffe in Hinsicht seiner Immaterialität angeführt worden ist, erlaubt volle Anwendung auf die Erscheinungen des Lichts. Auch von diesen pflegt man gewöhnlich zu sagen: „die objective Ursache der Empfindung, die wir Sehen nennen, heisst *Lichtmaterie* oder *Lichtstoff*."

Hiermit hat man eine Ursache bezeichnen wollen, die freylich niemand einer Wirkung ableugnen wird; aber über die Art, wie man sich diese Ursache zu erklären bemüht, wird man wohl nicht unerhebliche Zweifel zurückhalten dürfen. Der Lichtstoff bestätigt seine Existenz weder durch Wägbarkeit, noch durch chemische Verbindungen. In Hinsicht des erstren herrscht kein Zweifel; das letztre erhellt daraus, weil man einen mit blossem Lichtstoffe verbundenen Körper sich nicht in seiner Natur, die er vor dieser Verbindung besass, verändern sieht. Er läst sich eben so wenig, als der Wärmestoff, ausser allen Verbindungen, für sich allein darstellen; wir haben also von seiner eigenthümlichen Natur keine Vorstellung,

wir

wir können alſo gar nicht angeben, welche Veränderungen er durch Verbindung mit andern Körpern hervorbringt, ſondern wir müſſen uns in dieſer Hinſicht mit bloſsen Hypotheſen begnügen. Warum ſoll alſo das Licht blos ſein Daſeyn der Entwicklung einer eignen materiellen Urſache, dem Lichtſtoffe, zu verdanken haben — warum ſollte das Licht nicht eben ſo, wie alle übrigen ſinnlichen Eindrücke, ſeinen Grund in den Verbindungen der ponderablen Stoffe haben — als coëxiſtente Erſcheinungen derſelben zu betrachten ſeyn *)? — Auf dieſe Art wird keinesweges geleugnet, daſs nicht auch die Erſcheinungen des Lichts durch eine Urſache hervorgebracht würden; nur wird hiermit der Natur dieſer Erſcheinungen angemeſſener, dieſe in der Veränderung des Zuſtandes der ponderablen Subſtanzen aufgeſucht; denn wie viele beſriedigendere Ausſichten gewährt uns denn das Verfahren, ſie in einer an ſich unerkennbaren, hypothetiſch angenommenen imponderablen Subſtanz zu ſetzen? — Sind wir etwa ſchon dahin gelangt, dem Emanationsſyſtem unſtreitig den Vorzug vor dem Vibrationsſyſteme einräumen zu dürfen? —

Ich kann nicht umhin, hierzu mehrere Stellen aus einigen theoretiſchen Schriften hinzuzufügen, aus wel-

*) „Medium, cujus impulſu radii lucis propagantur, nihil aliud eſſe videatur, quam particulae *nitro-aereae* (Sauerſtoff) per Atmoſphaeram denſiſſime diſſiminatae.“

Mayow.

welchen man sieht, wie wenig man über die Materialität des Lichtstoffs einstimmig ist.

Hr. Prof. *Voigt* äussert in dieser Hinsicht folgendes: „Dass die Lichtmaterie aus den leuchtenden Körpern wirklich aussliesse, etwa so, wie der Regen aus den Wolken kommt, ist nicht meine Meynung; einmal weil man beym Brennen und der Elektricität nicht eher eine Spur von Licht bemerkt, als bis starke Schütterungen vorgehen, da doch, wenn ein an sich leuchtender Stoff in die Materie des Feuers und der Elektricität gehüllt wäre, er sich sogleich, wenigstens in einem schwachen Grade, zeigen müsste, wenn diese Materien ihre Wirksamkeit äussern, welches aber nicht geschieht; und dann, weil ein solcher ausgeflossener an sich leuchtender Stoff auch wenigstens einige Zeit an den Orten bleiben müsste, nach welchen er sich begeben hat. Wenn ich aber das helleste Licht in mein Zimmer scheinen lasse, und dann in einem Augenblick alle Oefnungen mit Läden verschliesse, so ist auch sogleich nicht die geringste Spur von diesem Lichte mehr übrig. Wo sollte also diese hereingeflossene Materie hingekommen seyn? Durch die Wände kann sie nicht entwischt seyn, denn durch dichte Wände konnte ja keine hineindringen, wie sollte es möglich seyn, dass sie durch dieselben hinauskäme! Gleichwohl, sobald ich in diesem völlig verfinsterten Zimmer gewisse feine Erschütterungen materieller Theile hervorzubringen weiss, habe ich auch sogleich wieder Licht in demselben, ohne dass ich die Läden zu öffnen brauche. Wäre endlich das Licht eine ausströmende Materie, so liesse sich nicht begrei-

fen,

fen, wie es als ein eben solcher Strahl von Spiegelflächen abprallen könnte, wie es gegen dieselben angefahren ist, wenigstens ist uns eine solche Erscheinung von keiner einzigen flüssigen Materie bekannt *)."

Hn. geh. Hofr. *Girtanner* scheint ebenfalls der Lichtstoff ein bloss hypothetischer Stoff, dessen Existenz noch nicht bewiesen ist, zu seyn. Er sagt ferner: „Vielleicht ist das Licht *keine eigne Materie*, sondern eine blosse Modification des Wärmestoffs, durch welche derselbe fähig wird, auf die Organe unseres Gesichts einen gewissen Eindruck zu machen **)."

Hr. Prof. *Hagen* hat unlängst ohne alle Zurückhaltung folgendes Glaubensbekenntniss in Hinsicht des Lichts mitgetheilt. „Wenn man gleich die materielle Beschaffenheit des Lichtes von jeher beynahe weniger als die der Wärme bezweifelt hat; und man in neuern Zeiten das Licht unter dem Namen des Brennstoffs in den sogenannten brennbaren Körpern als gebunden annimmt, so scheint dennoch die Existenz desselben als eines eigenen Stoffes blos hypothetisch angenommen zu werden. Obgleich seine Wirkung von der der Wärme verschieden ist; obgleich es durch ein anderes Sinnorgan vernommen wird, nur blos durchsichtige Körper durchdringt, sich schneller bewegt, und

*) S. *dessen* Versuch einer neuen Theorie des Feuers, der Verbrennung u. s. w. Iena, 1793. S. 380-382.

**) S. *dessen* Anfangsgründe der antiphlogist. Chemie. (Berlin, 1795.) S. 14.

und bisweilen ohne Wärme, ſo wie dieſe ohne Licht, wahrgenommen wird: ſo könnte es demungeachtet wohl für eine Modification der Wärmematerie angenommen werden, indem man gewöhnlich Wärme und Licht in Verbindung antrift, und von ſtarkem auffallendem Lichte Körper erhitzt erſcheinen. Das Licht äuſſert zwar auf manche Körper, ſo z. B. auf Farben, die es bisweilen ändert, auf die grünen Theile der Pflanzen, einen beſondern Einfluſs; aber wie es in dieſen Fällen wirke, iſt ganz unbekannt *)."

Hierher gehört auch die merkwürdige Aeuſſerung *Selle's* über die Natur des Lichts: „So wenig ich behaupten möchte, daſs das Licht ein wahres Element und alſo eine einfache Subſtanz ſey, ſo ſcheinen mir doch weder die phyſiſchen Gründe eines *Newton*, noch die chemiſchen Beweiſe des Hn. *Scheele* hinreichend die zuſammengeſetzte Natur des Lichts auſſer Zweifel zu ſetzen. Durch das Brechen der Lichtſtrahlen durchs Prisma geſchieht ja offenbar keine chemiſche Scheidung, (die doch zur Darſtellung ungleichartiger und folglich gemiſchter Beſtandtheile erforderlich iſt), und wahrſcheinlich auch nicht einmal eine mechaniſche, ſondern blos eine verſchiedene Modification eines und deſſelben Weſens. Dieſelbe Subſtanz unter verſchiedenen Winkeln gebrochen, mehr oder weniger eingeſchränkt, auf dieſe oder jene Art zurückgeworfen, kann ja ſchon eben dadurch

*) S. *deſſen* Grundſätze d. Chemie durch Verſuche erläutert. Königsb. 1796. S. 22. u. f.

durch alle die Verschiedenheit von Farben erhalten, ohne dass sie deswegen an und für sich eine aus ungleichartiger Materie bestehende Substanz seyn darf *)."

Es könnte hiernach schon überflüssig scheinen, die Immaterialität des Lichtstoffes erst besonders darzuthun, da es nach den vorausgegangenen Untersuchungen über die Identität der Erscheinungen der Wärme und des Lichts sehr wahrscheinlich werden möchte, dass eine einzige Ursache beyde Erscheinungen hervorbringe; mithin also auch das vom Lichtstoffe gelten müsse, was eben von der Immaterialität des Wärmestoffs aufgestellt wurde.

Eine kurze Vergleichung dessen, was bisher vom Lichtstoffe angenommen ist, mit dem, was wir als unschickliche Prädicate des Wärmestoffs ansahen, wird es sogleich zeigen.

Wenn der Lichtstoff ein ens sui generis ist, so wird sich auch sogleich der strenge Chemiker erlauben, ihm alle Eigenschaften zuzueignen, die den übrigen Materien, als solchen, zugeeignet werden. Es wird dann auch heissen: „Das Licht *kann*, wie der Wärmestoff, durch *Verwandschaft* mit andern Materien in seiner Expansivkraft ruhend gemacht, es *kann* fixirt, und zum Bestandtheil andrer Körper werden, so,

*) S. *dessen* neuen Beiträge zur Natur- und Arzenei-Wissenschaft. Th. I. (Berlin, 1782.) S. 200. u. f.

so, dass es nicht mehr fähig ist, das Organ des Lichts zu rühren, welches es nur als *freyes* Licht, als expansible Flüssigkeit, zu thun vermögend ist *)." — Dies wird allgemein angenommen. Kann es aber einen fixirten und freyen Lichtstoff geben? — Keines von beyden; keinen *fixirten*; denn wir haben keinen Grund, von Verbindungen des Lichtstoffs mit Körpern zu sprechen, die während der Erleuchtung der letztren stattfinden sollen, da wir keine chemische Veränderungen der Natur dieser Körper genau wahrnehmen können, auch nicht durch Gewichtsvermehrung von dem Beytritte einer Substanz überzeugt werden; — keinen *freyen*; denn er müste als imponderabler Stoff sich in allen Fällen, wo er auch nur frey wird, augenblicklich unsren Sinnen entziehen, da er sich in der nur mit ponderablen Substanzen angefüllten Atmosphäre unmöglich erhalten könnte. Eben um dieser Ursache willen kann es auch keinen adhärirenden Lichtstoff geben, so wenig man einen adhärirenden Wärmestoff statuiren darf.

*) S. *Gren's* Grundriss der Chemie. Th. I. Halle, 1796. §. 187. S. 104.

Resul-

Resultate

der Untersuchungen über die Natur des Wärme- und Lichtstoffs.

* * *

1. Unfehlbar ergiebt sich aus der ganzen Untersuchung — *dass über die Natur des Wärme- und Lichtstoffs gar nichts bestimmt werden könne.* Es kann eben so wenig dargethan werden, ob beydes einfache oder zusammengesetzte Substanzen sind, als man leugnen möchte, dass wir, wenn ja zur Erklärung dieser verschiedenen Erscheinungen die Annahme einer materiellen Ursache schlechterdings nothwendig gefunden werden sollte, mit *Einem* Stoffe vollkommen ausreichen können. Es kann die Existenz des Licht- und Wärmestoffs nicht so durch Maassstab und Waage entschieden werden, als es bey allen ponderablen Substanzen der Fall ist. Wollte man also irgend etwas über die Natur derselben bestimmen, wollte man, wie man gewöhnlich sich darüber ausdrückt, aus ihren Wirkungen auf ihre Natur schliessen — so kann dies nicht anders, als nur Hypothese bleiben; denn wir wissen nicht, wenn wir einem dieser Stoffe eine Wirkung zuschreiben, die durch die Verbindung desselben mit einer andern Substanz bewirkt ist, ob er auch wirklich eine Vereinigung eingegangen sey. Diese Veränderung konnte sehr leicht durch eine Verbindung mit einem andern Stoffe, den wir ganz über-

ſehen, oder im abgeänderten Verhältniſse der verbundenen Subſtanzen ihren Grund haben, u. ſ. w. Nehmen wir auch wirklich dergleichen Materien an, ſo irren wir uns, wenn wir ihnen auch alle Attribute mittheilen, die andre Subſtanzen beſitzen. — Wenn es uns aber daran gelegen iſt, unſre Erklärungsarten ſo viel als möglich zu ſimplificiren, wenn wir alles Hypothetiſche vom Beſtimmten zu trennen ſuchen müſſen, wenn wir allen Unterſuchungen erſt durch Verbindung mit dem Calcul Gewiſsheit verſchaffen können: ſo wird es uns erlaubt ſeyn, auch die Materialität der Licht- und Wärmematerie ſelbſt zu bezweifeln.

II. Demungeachtet können wir nicht die *Verſchiedenheit der Erſcheinungen* des Lichts und der Wärme leugnen, ſo wenig wir über die Verſchiedenheit der Eindrücke des Geruchs, Geſchmacks u. ſ. w. zweifelhaft zu ſeyn Urſache haben. Wir dürfen dieſe Erſcheinungen keinesweges überſehen — aber die Erklärung derſelben liegt auſſerhalb dem Gebiete der chemiſchen Theorie. Die Chemie ſoll ſich nur mit der Unterſuchung der Beſtandtheile der Naturkörper beſchäftigen, ſie ſoll die Zuſammenſetzung derſelben aus ihnen nach ihren quantitativen Verhältniſsen aufſuchen, die Mittel erforſchen, ſie von einander zu trennen und ſie wieder zu neuen Körpern zu verbinden. Kann ſie das alles auch mit imponderablen Subſtanzen vornehmen? Wann hat ſie dieſe von einander getrennt und wieder verbunden? Wodurch hat ſie ſich von ihrer Gegenwart überzeugt? Wann fieng ihre Unterſuchung an ſicher zu werden, wann ihre

Theo-

Theorie eine haltbare Stütze zu erhalten? — Nicht eher, als bis ſie ihre Unterſuchungen blos auf die *ponderablen Subſtanzen* beſchränkte, als ſie anfieng die Unnöthigkeit der imponderablen Subſtanzen, z. B. des Phlogiſtons bey Erklärung der Erſcheinungen einzuſehen. Und doch können wir jetzt noch eben ſo imponderable Subſtanzen, als es das Phlogiſton war, beybehalten; ja ſogar die ehmaligen Beſtandtheile des Phlogiſtons — Licht- und Wärmeſtoff — immer fort beybehalten? War es nicht ein Hauptgrund gegen die Materialität des Phlogiſtons, daſs er eben ſo wenig für ſich darſtellbar, als wägbar ſey, alſo gar nicht in der Reihe der Dinge, die uns nur als ponderable bekannt ſind, exiſtiren könne; iſt etwa der Wärme- oder Lichtſtoff darſtellbar, oder wägbar? — Verliehren wir etwa dabey ſo viel, wenn wir dieſer Stoffe gar nicht gedenken? Werden etwa unſre Erklärungen dadurch unvollſtändiger und weniger befriedigend, daſs wir von dieſen hypothetiſchen Stoffen gar keinen Gebrauch machen. Aus den vorausgegangenen Unterſuchungen hat es ſich wenigſtens auffallend genug ergeben, daſs wir *des Licht- und Wärmeſtoffs gar nicht zur Erklärung der Erſcheinungen bedürfen.* Ein *van Mons*, dem ich hierüber meine Meynung einſt mitzutheilen das Vergnügen hatte, antwortete mir hierauf, wie es mir ſcheint, äuſſerſt ſinnreich: „Ie vois avec „Vous, non ſans peine, que les chimiſtes Vos compa„triotes negligent de ſ'occuper de choſes ſerieuſes pour „courrir apres des chimeres. *Car dans le fait, la „queſtion de la nature de la lumiere et du Calorique „n'a presqu'aucun rapport avec l'explication des pheno„menes de la Chimie.*" Wie wahr! — Möchten doch

diese Aeusserungen recht beherzigt werden! — Freylich wird man mir immer drauf einwenden, es könne ja doch der besondere Einfluss des Lichts und der Wärme nicht geleugnet werden; und sollten beyde auch nur als *Mittel* mitwirken; wie wolle man denn diesen Einfluss erklären, wenn man die Existenz der materiellen Ursache, sey es auch, dass nur Eine einzige wirklich vorhanden wäre, gänzlich aus der Reihe der Wesen verbannen würde, wenn man in der Chemie auf diese Materie durchaus keine Rücksicht nehme? — Diese dem ersten Scheine nach zu auffallende Schwürigkeit hebt sich aber von selbst, wenn man bedenkt, dass es nicht einmal nothwendig sey — Wärme und Licht selbst als Mittel zu betrachten, die z. B. die wirksamen, ponderablen Stoffe in Thätigkeit versetzen — sondern *dass die Erscheinung der Wärme und des Lichts Erfolg der in Activität befindlichen ponderablen Substanzen sey.* Man darf nun aber gar nicht weiter fragen, *wie* diese Erscheinung durch eine solche Activität hervorgebracht werde; denn diese Frage ist schlechterdings eben so unbeantwortbar, als jene, wie Farbe und Geruch in den flüchtigen Oehlen durch die Verbindung des Kohlen- und Wasserstoffs erzeugt werde. Uebrigens kann uns dieses auch gar nicht zur Last gelegt werden; da dieser Mangel nicht in einer fehlerhaften oder mangelhaften Beobachtung, sondern durchaus nur in unsrer Natur, in der Beschaffenheit unsrer Organisation gelegen ist.

III. Allerdings aber wird es unerläfsliche Pflicht bleiben, die *Gesetze und die Bedingungen dieser Erscheinungen*

nungen zu untersuchen, die Umstände näher zu bestimmen, unter welchen wir dieselben wahrnehmen, die Regeln aufzusuchen, die eines praktischen Gebrauchs fähig sind — aber dies ist kein ausschliesslicher Gegenstand des Chemikers; es sey dies ganz dem Physiker überlassen, dessen Object vorzüglich die Untersuchung der allgemeinsten Erscheinungen seyn muss. Es war daher ein sehr rühmliches Verfahren, dass man die Untersuchung der Electricität, des Magnetismus bisher blos dem Physiker anvertraute: denn was wäre geschehen, wenn auch der Chemiker sich nach seiner gewöhnlichen Methode diese Untersuchung zugeeignet hätte. Der phlogistische hätte darin offenbar sein Phlogiston gesehen — wie es denn auch wirklich geschehen ist — wir hätten einen Electricitätsstoff bekommen, der nach den Gesetzen der Verwandschaft sich wirksam beweifst u. s. w. — so wie man vor kurzem gar einen männlichen und weiblichen Stoff darin annehmen wollte. Was helfen solche Bilder, haben sie uns etwa in der genaueren Kenntniss der Natur dieser Erscheinungen weiter geführt? Man bilde sich doch nicht ein, das dadurch bewirkt zu haben, weil man mit ein paar Worten alles erklärt — oder eigentlicher nach Willkühr spielt. Es hat noch niemand das Phänomen der Ausdehnung durch die Erwärmung befriedigend erklärt, wenn wir gleich wissen, dass die Ausdehnung immer eine coëxistente Erscheinung der Wärmeentwicklung sey; und dennoch merken wir uns dieses Faktum, da wir davon mancherley Anwendungen machen können. Wir wissen wohl, dass die Wärme nicht ohne Einfluss auf die Aeusserungen der Wahlanziehungen sey — wer hat aber diesen Einfluss er-

ergründet, wer hat ihn befriedigend erklärt? — Und doch müſſen wir allerdings darauf Rückſicht nehmen. Alles, was wir in dieſer Hinſicht ſagen können — iſt eben ſo, wie das gelegentlich Aufgeſtellte, nichts weiter, als Hypotheſe. Wir wollen uns alſo einſtweilen mit dem Phyſiker beruhigen, daſs wir über die Ausbreitung, Mittheilung u. ſ. w. Erfahrungen geſammlet haben. Dieſe anwendbar zu machen, ſey unſre vorzüglichſte Abſicht. Der Chemiker hätte ſich hinlänglich mit der Unterſuchung des Ponderablen zu beſchäftigen; die er jetzt über das Aufrichten der Hypotheſen gänzlich vernachläſsigt.

IV. Der Chemiker wird, ſobald er ſich die Unterſuchung des Ponderablen vorzüglich angelegen ſeyn läſst, gewiſs auch den einfachſten Geſichtspunkt auffinden müſſen, unter welchem ſich alle Erſcheinungen zuſammenfaſſen laſſen. Bisher gieng er immer von der Unterſuchung des Feuers aus; er bahnte ſich auch wirklich hierdurch einen Weg, der ihn unfehlbar zur Kenntniſs der wirkſamſten Stoffe leitete. Sonderbar genug iſt es aber doch, daſs er nun noch immer bey der Unterſuchung des Mittels ſtehen bleiben will, das ihn ſo viele Aufſchlüſse verſchaffte, und nicht weiter in der Unterſuchung des dadurch Gefundenen fortzuſchreiten gedenkt.

Soviel ſcheint aber doch aus allen bisher angeſtellten Unterſuchungen als unbezweifelbares Factum hervorzugehen:

Alles,

Alles, wodurch sich die ganze Körperwelt unsern Sinnen offenbart, alle sinnliche Eigenschaften derselben (Wärme, Licht, Geruch, Geschmack u. s. w.) hängen von den mannichfaltigen Verschiedenheiten in dem Verhältnisse ihrer Grundbestandtheile ab.

Untersuchen wir letztre genau, so lernen wir auch die Bedingungen kennen, unter denen wir erstre wahrnehmen. Sollte uns nicht diese Kenntniss der Grenzen, welche das Gebiet unsres empirischen Wissens umfassen, Beruhigung abgewinnen? Sollte sie uns nicht Muth zur sicheren zweckmässigen und gründlichen Untersuchung der Natur einflössen? Wir wollen hoffen, dass auch auf diese Art die Wahrheit sich unsern Untersuchungen nicht entziehen, sondern dass sie sich dagegen vielmehr enthüllen werde!

IV. Ueber die Erscheinungen beym Verbrennen und Verkalken.

A. Ueber die nothwendige Gegenwart des Sauerstoffs beym Verbrennen.

Zum §. 7.

Seite 17 II.

So wie der Satz hier aufgestellt ist, ist er offenbar zu allgemein ausgedrückt; denn er wird auffallend eingeschränkt: durch

1) die beobachtete Entzündung der Gemenge aus Metall und Schwefel, unter Umständen, wo keine atmosphärische Luft gegenwärtig ist *);

2) die Entzündung mehrerer Körper in dem kochsalzsauren Dunste **);

3) die Entzündung des Pyrophors im Salpetergase ***);

4) die

*) S. die Grundzüge §. 37. S. 128. c. VIII. IX.

**) S. a. a. O. §. 45. 2) IV. S. 171. u. f.

***) S. a. a. O. S. 71. und vorzüglich §. 38. S. 133. IV.

4) die Beobachtung des Hn. Recenſenten der Grundzüge: daſs die Entzündung des Nelkenöls und andrer weſentlichen Oehle durch Salpeterſäure, eben ſo gut in kohlenſtoffſaurem Gaſe und andern irreſpirablen Gasarten vor ſich gehe *). (Ich habe dieſen Verſuch noch nicht ſelbſt wiederhohlt).

Dieſer Fehler im Ausdruck hat der von mir gewählten Methode, durch die Unterſuchung der atmoſphäriſchen Luft auf die Betrachtung des Sauerſtoffs geleitet zu werden, ſeinen Urſprung zu verdanken. Da ich hierbey den ſynthetiſchen Weg betreten hatte, wollte ich alſo auch nicht von einer Sache ſprechen, auf welche ich erſt nach und nach die Aufmerkſamkeit zu leiten gedachte. Ich fühlte dieſe Unbequemlichkeit zwar ſehr wohl, weshalb ich auch in den Grundzügen (S. 71. und 398.) darauf aufmerkſam machte, aber während der Abfaſſung derſelben befürchtete ich der Verſtändlichkeit Eintrag zu thun; daher überlieſs ich dies der mündlichen Erörterung. Der Satz kann indeſs auf folgende Art richtiger ausgedrückt werden.

„*Zur Entſtehung und Unterhaltung des Feuers iſt entweder vorzüglich die Gegenwart der atmoſphäriſchen Luft, oder eines (des) darin enthaltenen Stoffes (Sauerſtoffes) nothwendig* **).“

Hier-

*) S. Allgem. Literat. Zeit. f. d. J. 1796. B. I. S. 645.

**) So hat auch *Fourcroy* dieſen Satz ausgedrückt. S. *deſſen* philoſophie chimique S. 19. IV. Ueberſ. S. 14.

Hierzu muſs ich nur noch einige Bemerkungen hinzufügen.

1. Die Verbrennung mehrerer Körper findet in Gasarten ſtatt, die mit der atmoſphäriſchen Luft einen Beſtandtheil, den Sauerſtoff, gemeinſchaftlich enthalten, z. B. im kochſalzſauren — aber daraus folgt nicht, daſs daſſelbe auch in allen andern Gasarten, in welchen der Sauerſtoff befindlich iſt, ſtattfinden müſſe, ſo z. B. brennen die Körper in dem kohlenſtoffſauren Gaſe nicht fort.

2. In vielen Fällen brennen mehrere Körper, wenn ſie auch nicht mit dem in gasförmiger, ſondern nur in tropfbarflüſsiger Geſtalt befindlichen Sauerſtoffe in Berührung kommen, wie das z. B. der Fall bey Verbindung der feuerbeſtändigen und flüchtigen Oehle mit der Stickſtoffſäure der Fall iſt*). Wenigſtens iſt dieſer Schluſs erlaubt, wenn dieſe Entzündung auch in irreſpirablen Gasarten, die keinen Sauerſtoff enthalten, nach der vorhin angeführten Erfahrung, bemerkt worden iſt.

3. Es könnte ſcheinen, als ob der Satz dennoch nicht vollkommen richtig ausgedrückt ſey, da dem vorherangeführten zufolge, auch eine Entzündung nach den Verſuchen der Niederländer unter Queckſilber beym völligen Ausſchluſſe aller atmoſphäriſchen Luft und der Körper, die den Sauerſtoff enthalten könn-

*) S. die Grundzüge. §. 55. S. 238. Erf. XII.

könnten, dennoch eine Entzündung beobachtet seyn soll — also wäre doch der Sauerstoff selbst keine hiezu nothwendige Bedingung. Iene Erfahrung bedarf aber noch weiterer Prüfung, da sie sich nicht bestätigt gefunden hat, wovon in der Folge ein Mehreres.

4. Nach der bisherigen Theorie vom Wärmestoffe, nach welcher in dessen Modification und Anhäufung auch der Grund von der Entstehung des Feuers gelegen seyn sollte, liesse sich noch ein Fall denken, wie das Verbrennen möglich seyn könnte. „Es wäre *möglich*, dass in der Zukunft noch luftförmige Stoffe entdeckt würden, in denen *manche* Körper brennen möchten; es kommt ja nur darauf an, dass ein solcher Körper dem Luftstoffe *) seine Basis raube, um den mit ihr verbundenen Wärmestoff in Freyheit zu setzen **).“ — Aehnliche Ideen äusserte schon früher Hr. Hofr. *Mayer*, indem er sagt: „Ich halte es nicht für unwahrscheinlich, dass auch noch in andern luft- oder dunstförmigen Stoffen, als in dem Sauerstoffgase, oder im salzsauren Dunste, Gluth und Hitze, durch Zersetzung, hervorgebracht werden können, weil jedes luft- oder dunstförmige Fluidum, ja aus einer Basis und dem Wärmestoffe besteht, dieser also in Thätigkeit (durch Vermehrung seiner specifischen Dehnkraft) gesetzt werden kann, sobald als jene Basis mit

*) Hierunter ist die *Basis* der Luft wie es z. B. der Sauerstoff in dem Sauerstoffgase ist, verstanden.

**) S. Allgem. Literat. Zeit. f. d. J. 1793. B. I. S. 635. No. 80.

mit einer andern Substanz in Verbindung tritt. Die weitern Fortschritte in der Naturlehre, werden ohne Zweifel noch mehrere dergleichen elastische Substanzen an die Hand geben, in welchen diese oder jene Körper brennen können, wobey aber denn freylich diese Körper selbst auch wieder andere Verbindungen als gewöhnlich beym Brennen in atmosphärischer Luft oder Sauerstoffgase, erfahren müssen, Metalle, also nicht z. B. *verkalkt* werden, Phosphor sich in *Phosphorsäure* und Schwefel in *Schwefelsäure*, verwandeln können. Die *neuen Formen*, unter denen nämlich dergleichen Körper nach dem Brennen erscheinen müssen, werden von der *Beschaffenheit derjenigen Basis* abhängen, die sie dem *zersetzten Luftstoffe* entzogen haben, wie das z. B. schon der Fall bey dem zersezten salzsauren Dunste ist *)." —

*) S. *dessen* Schrift: Ueber die Gesetze und Modification des Wärmestoffs. §. 246. S. 155. u. f.

B. Uebèr die Entzündung des Phoſphors und Schieſspulvers im ſogenannten luftleeren Raume.

Seite 18, I.

„Ut videatur etiam in loco aëre deſtituto, particulas ni-
„tro - aereas exiſtere; ignemque a radiis ſolaribus ſpeculi
„ope coactis, ibidem conflatum, in eo conſiſtere, quod
„particulae nitro - aereae in puncto illo, in quo radii
„iſti concurrunt, adeo impelluntur, ut eaedem in motum
„plane igneum concitentur." MAYOW.

— *Daſs im luftleeren Raume kein Verbrennen ſtatt ſinde,* — kann nicht mehr nach den neueſten darüber bekannt gewordenen Verſuchen angenommen werden. Dieſer Satz könnte daher ſchicklicher gänzlich wegfallen, weil wir theils einen abſolut luftleeren Raum hervorzubringen nicht im Stande ſind, theils weil in demjenigen, den wir hervorbringen können, noch immer ſo viel Sauerſtoff enthalten iſt, als erforderlich iſt, um die Entzündung bewirken zu können. Folgende ältere und neuere merkwürdige Erfahrungen, auf welche bereits in den Grundzügen S. 398. nach dem, was damals von ihnen, beſonders von letztren bekannt war, hingedeutet wurde, haben leztres auſser Zweifel geſezt. Sie ſind zu wichtig, als daſs ſie hier nicht angeführt werden ſollten, zudem, da ſie einen ganz neuen Geſichtspunkt zur Beurtheilung der Erſcheinungen des Verbrennens eröfnen.

I. Ha-

I. *Hawkesbee* zog in einem dunkeln Zimmer auf einem Stück blauen Papier mit dem Phoſphor Linien, welche augenblicklich leuchtend wurden, und eine beſtändige wellenartige Bewegung zeigten. Dieſes Papier legte er unter die Glocke der Luftpumpe. Nach einigem Pumpen hörte die wellenartige Bewegung auf, *aber das Licht ſchien ſehr zuzunehmen. Nach längerem Pumpen ward das Licht offenbar heller, und es blieb ſo bis man allmählig Luft zuließs* *), da es wieder anfieng abzunehmen. Bey Wiederhohlung des Verſuchs ſagten alle gegenwärtige Perſonen, daſs das Licht nicht ſo lebhaft ſey wie das erſtemal **).

II. Auch

*) Sollte das nicht die vom Hn. D. *Jäger* und mir gegebene Erklärung des bemerkten auffallenderen Leuchtens des Phoſphors im ſauerſtoffhaltigen Stickgaſe, als in der atmoſphäriſchen Luft, beſtätigen (ſ. unſre Schrift über das Leuchten des Phoſphors. Weimar, 1795. S. 128 — 130.) — So wie in dem leichteren Stickſtoffgaſe die ſchwereren phoſphorigtſauren Dämpfe ſich leichter als in der atmoſphäriſchen Luft herabſenken und daher das Licht des leuchtenden Phoſphors weniger undurchdringlich machen können — ſo muſste auch im luftleeren Raume das Leuchten deſſelben auffallender zu bemerken ſeyn, da ſich die Dämpfe leichter hinwegbegeben konnten.

**) S. Philoſ. Transact. Vol. XXIV. f. t. Y. 1704. and 1705. No. 296. S. 1865.; vgl. v. *Crell's chem.* Archiv. B. II. (Leipz. 1783.) S. 145.

II. Auch fanden *Boyle* *) und *Hawksbee* **), dafs fich das Schiefspulver im luftleeren Raume entzünde. Erftrer bewirkte diefe Entzündung durch ein Brennglas; leztrer hatte vor dem Auspumpen ein glühendes Eifen unter die Glocke gebracht, worauf er hernach Pulver fchüttete. Beyde bemerkten auch, dafs diefe Entzündung mit einer beträchtlichen Luftentwicklung begleitet war.

III. Letztre Erfahrungen bewogen auch *Mayow*, denjenigen Beftandtheil, der die atmofphärifche Luft zur Unterhaltung des Verbrennens fähig macht, in den Salpeter zu verfetzen, wozu ihn noch mehr folgender Verfuch veranlafste, den er auf folgende Art befchreibt: Man fülle eine oben verfchloffene Röhre mit fein gepulvertem und etwas Waffer befeuchteten Schiefspulver feft und dicht, zünde es nachher an dem offenen Ende der Röhre an, und tauche diefelbe umgekehrt fogleich unter Waffer. *Das Schiefspulver wird unter dem Waffer völlig abbrennen* ***).

IV. Hr. v. *Marum* wollte das Verbrennen des Phofphors im Sauerftoffgafe zeigen. Er fetzte daher eine

*) S. ebendaf. Vol. X. f. t Y. 1675. No. 122. S. 544. — v. *Crell's chem.* Archiv. B. I. (Leipz. 1783.) S. 72 — 75. oder *Boyle's* nova experimenta de vi aëris elafticitate et ejusd. effectibus. (Genevae, 1677.) S. 33. u. ff.

**) S. Philof. Transact. Vol. XXIV. f. t. Y. 1704 and. 1705. No. 295. S. 1807. u. f.

***) S. deffen opera omnia medico-phyfica. Tract. I. Cap. II. p. 11. — oder *Scherer's* Beweis etc. §. 5. S. 6.

eine Rolle Phoſphor ſenkrecht in einen Schmelztiegel von Platina, das in der Mitte einer Glaskugel, von ungefähr 13 Zoll im Durchmeſſer hieng, und umwickelte vorher das obere Ende der Rolle mit Baumwolle, die mit Harz eingepudert war. Nun ſuchte er die Kugel ſo weit als möglich auszupumpen; allein eine unerwartete Erſcheinung hinderte ihn in dieſer Arbeit. Er hatte die Lichter wegbringen laſſen, um deſto beſſer das Licht des Phoſphors beobachten zu können, und er bemerkte nun, *daſs ſein Licht ſehr anſehnlich zunahm*, als die Queckſilberhöhe in der Röhre noch ungefähr einen Zoll; von der Barometerhöhe verſchieden war. Das Licht nahm zu, nach Maaſsgabe der mehr verdünnten Luft. Nach fortgeſetztem Auspumpen *gerieth der Phoſphor ſogar in Flammen*, als das Queckſilber in der Queckſilberröhre noch höchſtens einen halben Zoll Höhe hatte*).

Er wiederhohlte drauf denſelben Verſuch folgendergeſtallt: Er ſtellte eine Rolle Phoſphor, die auf eine ähnliche Art mit Baumwolle **) und Harz umwickelt war, unter einen Glaskolben, der ungefähr 400. Cubikzoll Innhalt hatte. Die Glocke ſtellte er auf dem Teller der Luftpumpe; das Thermometer ſtand zu der Zeit, als er den Verſuch anſtellte, faſt auf derſelben Höhe, als beym vorigen Verſuche, nämlich auf

*) *Gren's* neues Journal der Phyſik. B. III. S. 97.

**) Hr. v. *Marum* überzeugte ſich durch mehrere Verſuche, daſs die Baumwolle die *vermittelnde* Urſache der Entzündung ſey. S. a. a. O. S. 100.

auf 56. Grade. Er ſtellte eine verkürzte Queckſilberröhre unter die Glasglocke, um deſto beſſer den Grad der Verdünnung der Luft beobachten zu können, bey welchem die Entzündung erfolgen möchte. Als die Luft ſo weit verdünnt war, daſs das Queckſilber ungefähr noch einen Zoll hoch in der Röhre ſtand, fieng das Licht des Phoſphors an zuzunehmen, vorzüglich an den obern Enden der Stange. Es wurde Gradweiſe ſtärker, unterdeſs er die Luft langſam weiter verdünnen lieſs, und als das Queckſilber auf 5 Lienien ſtand, gerieth der Phoſphor wiederum in Flammen. *).

Die Flamme war bläſſer und matter, als ſie vom Phoſphor zu ſeyn pflegt, der in atmoſphäriſcher Luft von gewöhnlicher Dichtheit angezündet wird. Die Flamme wurde nach und nach immer matter, bis endlich nach Verlauf von etwas mehr als zwey Minuten das Brennen ganz aufhörte.

Es iſt wahrſcheinlich, daſs dieſe Entzündung um deswillen erfolgte, weil die Beſtandtheile der atmoſphäriſchen Luft durchs Auspumpen mehr von einander getrennt wurden, woher die Affinitätsäuſſerung des Phoſphors zu den mit dem Stickſtoffe (und Wärmeſtoffe) ſchwächer zuſammenhängenden Sauerſtofftheilchen, als es im dichteren Zuſtande der Luft der Fall iſt, erleichtert wurde **). Dennoch aber bliebe hierbey

*) S. a. a. O. S. 98.

**) Sollte nicht dieſe Erklärungsart, die ich indeſs nur als *wahrſcheinlich* aufſtellte auch von einiger Anwendbarkeit auf

bey noch das Faktum zu erklären übrig, daſs der Phoſphor in dieſen Verſuchen durch ſich ſelbſt in einer

auf das beobachtete Leuchten des Phoſphors in dem vom Sauerſtoffe nicht gänzlich befreyten atmoſphäriſchen Stickgaſe ſeyn? Sind die letzten Antheile des dieſem Gaſe anhängenden Sauerſtoffs nicht gleichſam wie in einer groſsen Menge eines Auflöſungsmittels ſo diluirt, daſs bey einer etwas länger dauernden Einwirkung des Phoſphors nach und nach aller Sauerſtoff von demſelben um ſo leichter aufgenommen werden kann, als es noch während des Verbrennens deſſelben darin geſchehen konnte? Ich glaube dieſe Vermuthung noch durch Folgendes in ein helleres Licht zu ſetzen. Man müſte es allerdings ſehr befremdend finden, daſs durch bloſſes Leuchten des Phoſphors bey einer niedrigen Temperatur eine vollkommnere Abtrennung des Sauerſtoffs vom Stickſtoffe ſtattfinden ſolle, als während dem Verbrennen deſſelben bey einer höheren Temperatur — wenn man nicht auf alle dabey concurrirenden Umſtände Rückſicht nehmen wollte. Warum iſt die Abſorbtion, welche der Schwefel während ſeines Verbrennens in der atmoſphäriſchen Luft bewirkt, ſo gering gegen jene, welche der Phoſphor unter denſelben Umſtänden hervorbringt? Offenbar liegt der Grund darinn, weil das Verbrennen desSchwefels mit derEntwicklung der dampfförmigen ſchwefligten Säure begleitet iſt, welche das Verbrennen, wie bekannt, völlig unterdrückt; daher verlöſcht der Schwefel, wenn gleich noch eine hinlängliche Menge Sauerſtoffs vorhanden iſt, weil dieſer von jenen Dämpfen aufgenommen wird. Die Abſorbtion welche durch das Schwefelalkali bewirkt wird, iſt deshalb auch viel vollkommener, weil hierbey die entſtehende Schwefelſäure ſich nicht in Dampfgeſtalt erhalten kann, indem ſie ſogleich vom Alkali aufgenommen wird. Sollten nun diese Umſtände nicht auch beym Verbrennen

ner verdünnten Luft entzündete, worin das Thermometer nur 56. zeigt, da doch derſelbe in atmoſphä-

nen des Phoſphors eintreten? Auch hierbey entſtehen phoſphorigtſaure Dämpfe, welche eben ſo gut, der Analogie nach, das Verbrennen verhindern können, als die ſchweſligtſauren Dämpfe, indem ſie, meiner Meynung nach, immer geneigt ſind, denjenigen Sauerſtoff, den der brennbare Körper zum Verbrennen nothwendig braucht, anzuziehen, um in vollkommnere Säuren übergehen zu können. Daſs aber auch wirklich dieſer Umſtand beym Verbrennen des Phoſphors eintrete, ergiebt ſich aus der Menge der Dämpfe, mit denen man das Stickgas aus der atmoſphäriſchen Luft, nach kurzem Erhitzen des Phoſphors darin, erhält. Nach dem Abwaſchen mit Waſſer leuchtet auch erſt der Phoſphor wieder darin, weil die dadurch entfernten Dämpfe nicht mehr den Zutritt des Sauerſtoffs zum Phoſphor verhindern können. Was durch dieſes Leuchten in längerer Zeit erfolgt, erfolgt in kürzerer durch nochmaliges Erhitzen des Phoſphors darin — nämlich nun werden auch die letzten Antheile des Sauerſtoffs vom Phoſphor aufgenommen; man darf daher wohl das übrigbleibende für ein vom Sauerſtoffe befreyteres Stickſtoffgas halten, wenn es gleich nicht vom Waſſerſtoffgaſe (mit wenigem Phoſphor gemengt), das ſich, wenn man das Waſſer nicht ausſchloſs, erzeugen konnte, gänzlich gereinigt werden kann. Kann aber dieſe Beymiſchung das Leuchten des Phoſphors darin verhindern? Meiner Einſicht nach, folgt dies ſchlechterdings nicht, ſondern ſtünde, wie auch Hr. D. *Frank* ſehr richtig (in *deſſen* Berlin. Jahrb. f. d. Pharmacie auf d. J. 1796. S. 107.) bemerkt, im offenbarſten Widerſpruche mit den entſchiedendſten Thatſachen; denn iſt es richtig, daſs der Phoſphor auf den Sauerſtoff wirken kann, iſt es ausgemacht, daſs je mehr Oberfläche die auf einander

riſcher Luft ſich nicht entzündet, wenn er nicht vorher bis auf 112 Grade erhizt wird.

Hr.

wirkenden Subſtanzen ſich entgegenſtellen, deſto leichter auch die Verbindung derſelben erfolgen könne — warum ſollte der in dem Stickſtoffgaſe höchſt feinzertheilte Phoſphor nicht auf den darin noch ſchwebenden Sauerſtoff wirken können? Geſchieht denn dies nicht wirklich, wenn man anders jene Erfahrung, die Hr. Prof. *Göttling* ſelbſt machte, daſs nemlich in dem Stickgaſe, wenn auch der darin gebrachte Phoſphor nicht leuchtet, doch ein Leuchten des ganzen Luftraums, daſs von Zeit zu Zeit ein Aufſteigen leuchtender Wolken darin bemerkt wurde (ſ. *deſſen* Taſchenb. f. Scheidek. a. d. J. 1795. S. 188 u. f.) nach den Grundſätzen der neuern Theorie erklären darf; waren dies nicht die Aeuſserungen der letzten Antheile des mit dem Stickſtoffgaſe verbundenen Sauerſtoffs? — Uebrigens kann dieſer Einwurf um ſo weniger Hn D. *Jäger's* und meine Verſuche treffen, als derſelbe vielmehr mit der Theorie des Hn Prof. *Göttling's* ſelbſt in dem auffallendſten Widerſpruch ſteht, denn wenn nach ihm das Stickgas aus Sauerſtoff und Lichtſtoff beſtehen ſoll, warum *leuchtet* der ſo äuſſerſt fein zertheilte, nach ſeiner Meynung gar in demſelben chemiſch-aufgelöſt befindliche, Phoſphor nicht darinn? Warum *zerſetzt* er denn nicht daſſelbe *total*? — Demnach iſt alſo dieſer Einwurf von der Art, daſs er vielmehr ein Einwurf iſt, den ſich Hr. Prof. *Göttling* ſelbſt gemacht und ſchlechterdings durch nichts gehoben hat — als etwa mit der Hypotheſe: weil das Stickgas Phoſphor aufgelöſt enthält — *kann* der darin gebrachte Phoſphor nicht leuchten. Wie dies daraus folge, iſt mir — ich geſtehe es frey und offen — ganz und gar nicht einleuchtend. — Man verzeihe mir dieſe Digreſſion; da ich aber den Erinnerungen des Hn. Prof. *Göttling's* gegen die vom Hn. D.

Hr. v. *Marum* hat daſſelbe auf folgende Art erklärt: Der während der Verbindung des Sauerſtoffs mit dem Phoſphor in Freyheit geſetzte Wärmeſtoff wird um den Phoſphor angehäuft, wenn er mit Baumwolle umgeben wird, die wie alle wollene und baumwollene Zeuge überhaupt, die Verbreitung des Wärmeſtoffs verhindert; der Wärmeſtoff, der um den Phoſphor in der verdünnten Luft frey wird, wird alſo durch die Baumwolle, die ſeine Zerſtreuung hemmt, zuſammengehalten. Er häuft ſich daher an der Oberfläche des Phoſphors an, und theilt ihm endlich den Grad von Erhitzung mit, der zur Entzündung deſſelben erfordert wird. Im entgegengeſetzten Falle verbreitet ſich der Wärmeſtoff, der in der Nähe des Phoſphors ſich entbindet, wenn er nicht durch Baumwolle oder ähnliche Dinge aufgehalten wird, ſehr ſchnell, daſs der Phoſphor den Grad der Wärme nicht bekömmt, der zu ſeiner Entzündung erfordert wird; daher kann ſich Phoſphor, ohne Baumwolle oder etwas ähnlichem umwunden, in verdünnter Luft nicht entzünden. Daſs aber dieſe Anhäufung vom Wärmeſtoffe wirklich ſtatt habe, fand Hr. v. *Marum* durch folgenden Verſuch beſtätigt: Er band die Baumwolle, womit eine Phoſphorſtange, wie bey den vorigen

D. *Jäger* und mir bekanntgemachten Erfahrungen ſeit anderthalb Jahren vergebens ſehnſuchtsvoll entgegen geſehen und deshalb meine neuſten Erfahrungen zurückbehalten habe, ſo fand ich vorläufig dieſen Einwurf zu heben, hier die ſchicklichſte Gelegenheit.

Versuchen umwunden war, an eine kleine Thermometerkugel, und zwar so, daſs dieselbe in der Baumwolle eingehüllt und der Phosphor ungefähr eine halbe Linie von ihr entfernt war. Er fand, daſs ein Thermometer, als das Licht des Phosphors in verdünnter Luft anfieng zuzunehmen, von 52 bis 57 Grad stieg, ehe die Entzündung entstand: ein andres empfindlicheres Thermometer stieg von 46 bis 76. Grade *).

Ausserdem erlitt der Phosphor durch die Entzündung in verdunnter Luft eben dieselben Veränderungen, als beym Verbrennen in gewöhnlicher dichter Luft, es gieng eben so in Phosphorsäure über u. s. w.

V. Im *toricellischen* Vacuo haben die Hrn. Prof. *Lempe* und *Lampadius* *kein* Leuchten des Phosphors bemerken können **).

*) S. a. a. O. S. 101. u. f.

**) S. des *letztern* Sammlung practisch-chemischer Abhandlungen und vermischter Bemerkungen B. I. (Dresden, 1795.) S. 172. u. f.

C. Ue-

C. *Ueber die durchs Verbrennen bewirkbare Raumverminderung der atmosphärischen Luft.*

Zum §. 8.

Seite 20. Satz 2.

Dieser Satz, ist, so wie er hier aufgestellt ist, zu allgemein und ganz unrichtig ausgedrückt; denn wenn man ihn nicht allein auf das Verbrennen der Kohle, sondern auch fast aller zusammengesetzten organisirten Körper anwendet; so findet man grade das Gegentheil. Beym Verbrennen der erwähnten Substanzen werden einige Bestandtheile derselben gasförmig entbunden, wodurch also auch die wirklich vorausgegangene Absorbtion des Sauerstoffs, die eine Verminderung des Raums verursachen könnte, sogleich durch die Erfüllung desselben mit dem entstandenen Gase unbemerkbar gemacht wird. Es muss daher dieser Satz auf folgende Art näher bestimmt und eingeschränkt werden.

„*Die atmosphärische Luft, in welcher ein Körper verbrennt, nimmt, wenn hierbey die entstehenden neuen Verbindungen sich nicht dunst- oder gasförmig erhalten können, am Umfange und absolutem Gewichte ab.*“

Bemerkungen:

1. Da die atmoſphäriſche Luft hierbey, im Falle ſie eine Zerſetzung erleidet, in ihrer Natur immer umgeändert wird, ſo darf, im Falle keine Verminderung zu bemerken iſt, nur in dieſer Hinſicht unterſucht werden: ob

a. eine flüchtige Säure entſtanden iſt,

b. ob ſich Waſſerdampf erzeugt hat,

c. oder ob ſie in eine andre Gasart umgewandelt iſt, die ſich in ihren Eigenſchaften von der atmoſphäriſchen Luft, z. B. durch Entzündlichkeit u. ſ. w. unterſcheidet. —

Denn nach Hinwegnahme dieſer mit den dazu ſchicklichen Mitteln, wird man ſich von der Verminderung im Umfange ſowohl, als am Gewichte ſehr leicht überzeugen können, indem hierauf blos Stickſtoffgas zurückbleibt.

2. „Ein Körper, der in atmoſphäriſcher Luft brennt, verſchluckt die 27 Hunderttheile Sauerſtoffgas, welche darin enthalten ſind, niemals *ganz*. Um die atmoſphäriſche Luft völlig zu zerſetzen, und ihr alles Sauerſtoffgas zu entziehen, muſs man zu wiederholtenmalen verbrennliche Körper hineinbringen, und die Verbrennung darin von neuem anfangen." *Fourcroy* *).

*) S. *deſſen* philoſ. chimique. S. 21. VIII.; Ueberſ. S. 16. Vgl. mit *Girtanner's* Anfangsgründen d. antiphlog. Chemie (Berlin, 1795.) S. 13. u. f. und Allgem. Literat. Zeit. f. 1796. B. II. S. 130. u. f.

3. Eine ähnliche Umänderung erleiden auch andre Gasarten durch diejenigen Körper, von denen es bekannt ist, dass sie in denselben verbrennen; z. B. der kochsalzsaure Dunst u. a. m. (Das Sauerstoffgas wird aber unter denselben Umständen gänzlich absorbirt und von dem darin verbrennenden Körper aufgenommen).

D. *Erfahrungen über die während des Verbrennens bemerkbare Zunahme der Körper am Gewichte.*

Zum §. 9.

Seite 22. *No.* 1.

Auch *Marggraf* bemerkte, dass das Verbrennen des Phosphors mit der Zunahme seines Gewichts verbunden sey. Er fand, dass eine Unze desselben hierdurch um 3 ½ Quentchen am Gewichte zugenommen hatte *).

Mit vielem Scharfsinne hat *Lavoisier* selbst untersucht, ob die Zunahme am Gewichte des verbrennenden Körpers entweder von der in der Luft enthaltenen *Feuchtigkeit* **), die sich an denselben anhängt, oder von der *Wärme* ***) herrühren könne, welche die entstandenen Säuren verschlucken.

*) S. *dessen* chem. Schriften. Th. I. S. 49.

**) S. Literat. der Grundzüge S. 319. No. 110.

***) S. ebendaselbst No. 109.

E. Ue-

E. Ueber die Umänderung der Natur der Körper, welche durch das Verbrennen hervorgebracht wird.

Anhang zum §. 9. Seite 24.

4. Der verbrennliche Körper, der in atmoſphäriſcher Luft gebrannt, und alles Sauerſtoffgas, das er in ſich zu nehmen vermag, daraus abſorbirt hat, *kann in friſcher Luft nicht weiter brennen; er iſt unverbrennlich geworden* *).

Bemerkungen:

1. Da die bekannten Körper gröſtentheils entweder verbrennliche oder verbrannte ſind, ſo iſt zu vermuthen, daſs mehrere von Natur unverbrennliche Stoffe, deren Zuſammenſetzung unbekannt iſt, nur darum unverbrennlich ſeyn mögen, weil ſie mit Sauerſtoff geſättigt ſind. Bey einigen derſelben hat ſich dieſe Vermuthung bereits beſtätiget **).

2. Nach Maaſsgabe der anziehenden Kraft vermittelſt deren ſich ein verbrennlicher Körper den Sauerſtoff aneignet, iſt auch die Feſtigkeit dieſer Verbin-

*) S. *Fourcroy's* philoſ. chimique. S. 20. VII. Ueberſ. S. 15. u. f.

**) S. a. a. O. S. 23. XIII. Ueberſ. S. 18. vgl. mit den Grundzügen §. 69. S. 276. No. 6.

bindung verſchieden. Eben hievon hängt auch die Möglichkeit ab, den Sauerſtoff aus einem verbrannten Körper in einen verbrennlichen übergehen zu laſſen. Die Verbrennung, welche alsdann vorgeht, erfolgt um deſto ſtiller und gleichſam verborgener, je mehr der Sauerſtoff im verbrannten Körper ſchon Feſtigkeit hat, und je näher ſeine Dichte der Dichtigkeit des Körpers kömmt, der ihn verſchlucken, oder in den er übergehen ſoll. Hingegen iſt dieſe Art der Verbrennung zuweilen mit lebhafter Flamme und Hitze begleitet; wenn nämlich der Körper, der den Sauerſtoff aufnimmt, ihn in einem feſtern Zuſtande enthalten muſs, als der, der ihn hergiebt. So brennen die Oehle mit Flamme, wenn man ſie mit Salpeterſäure verbindet, welcher ſie den Sauerſtoff entziehen, um denſelben in einem dichtern feſtern Zuſtande an ſich zu nehmen, als in welchem ihn der Stickſtoff enthielt *).

(Der Satz 3. S. 23. iſt in Bezug auf die zweyte Abtheilung des zweyten Abſchnitts ſehr einzuſchränken, wo von dem durchs Verbrennen erhaltenem nichtſauren Waſſer die Rede iſt. Uebrigens iſt dieſer Satz nur in Hinſicht der Körper, welche Kohlenſtoff, Phoſphor, Schwefel und Stickſtoff enthalten, geltend.)

*) S. a. a. O. S. 27. XXII. Ueberſ. S. 22. u. f.

F. Ue-

F. Ueber die nothwendigen Bedingungen zur Verkalkung der Metalle.

Zum §. 10.

Seite 25. u. f.

I. *Ueber die zur Verkalkung der Metalle nothwendige Gegenwart des Sauerſtoffs.*

Der zweyte Satz bedarf einer weſentlichen Berichtigung, indem er, durch die bloſse Beziehung auf die atmoſphäriſche Luft, in offenbarem Widerſpruche ſteht: mit der Verkalkbarkeit der Metalle

a. durch Säuren *);

b. durch ſauerſtoffhaltige Gasarten **);

c. durch Waſſer ***).

Hieraus ergiebt ſich alſo, daſs die Gegenwart der atmoſphäriſchen Luft nicht *unbedingt* nothwendig zur Verkalkung der Metalle ſey. Dieſer Satz — der dieſe unrichtige Beſtimmung dem bereits (S. 187.) angezeig-

*) S. die Grundzüge S. 32. V. und die §. 26. 30. 34. 39. 41. 42. 45. 46. vorzügl. Kap. 3. der 2. Abth. des 3. Abſchn. S. 228 - 233.

**) S. ebendaſelbſt §. 39. S. 150. Erf. XXI. Anhang II. S. 295.

***) S. ebendaſ. §. 49. A. Erf. I - XI.

zeigten Umstande zu verdanken hat — muss also folgendergestalt ausgedrückt werden:

„*Zur Verkalkung der Metalle ist die Gegenwart des Sauerstoffs, — er befinde sich in irgend einer Verbindung — unbedigt nothwendig.*“

Bemerkung. Auch läst sich der Sauerstoff den Metallkalken durch andre Metalle, die zu dem Sauerstoffe eine grössere Wahlanziehung, als das mit demselben bereits verbundene, besitzen, entziehen — also ist eine Verkalkung der Metalle durch Behandlung derselben mit Metallkalken möglich. Dies haben nicht allein *Lavoisier's* Untersuchungen gezeigt *), sondern es ist dies neuerlich auch durch die Beobachtungen des Hn. Prof. *Lampadius* bestätigt worden. Letztrer fand, wenn er die Metalle äusserst fein zertheilt mit den aufs feinste gepulverten Metallkalken in einem Thontiegel einem heftigen Feuer des Probirofens aussetzte — dass das regulinische *Eisen* aus den Kalken des Goldes, Silbers, Kupfers, Wismuths, Spiessglases den Sauerstoff aufnahm; u. s. w. **).

II. *Ueber das Verhalten der Metalle im luftleeren Raume.*

Hr. *Barletti* hat in Gegenwart der Herren Volta, Spallanzani, Mascheroni, Fontana, Brusati so wie *Dei*

*) S. *dessen* in der Literat. zu den Grundzügen S. 365. No. 408. angezeigte Abhandl.

**) S. *dessen* Sammlung praktisch-chemischer Abhandlungen B. I. (Dresden 1795.) S. 153-161.

Dei Pre die Versuche von Hawksbee, Musschenbroek und Nollet wiederhohlt und gegen *Pini*, *Stratico*, *Carburi* gefunden, daſs im ganz luſtleeren Raume Stahl am Stein gerieben keine Funken, höchſtens ein *mattes Leuchten*, zeigt und keinen Eiſenkalk giebt *).

III. *Erfahrungen über die Nichtverkalkbarkeit der Metalle im Stickſtoffgaſe.*

Zu Seite 26. No. 2.

A. Hr. v. *Marum* prüfte das Verhalten der Metalle zum *Stickſtoffgaſe.* Er bereitete ſich daſſelbe, indem er brennende Kohlen in atmoſphäriſcher Luft auslöſchen und den Rückſtand hierauf acht Tage über Waſſer ſtehen lieſs, wodurch das zugleich entſtandene kohlenſaure Gas abſorbirt wurde. Mit dieſem Gas füllte er einen gläſernen Cylinder, der ungefähr vier Zoll weit und ſechs Zoll hoch war; oben war er mit einer kupfernen Platte verſchloſsen, an deren Mitte der Metalldrath, durch den er die Batterie von 225. Quadratfuſs belegten Glaſes im Teylerſchen Muſeum zu Haarlem entladen wollte, befeſtigt wurde.

*) S. *Brugnatelli's* Annali di Chim. B. V. (Gött. gel. Anz. f. 1795. B. II. S. 2005.).

wurde. Diesen Cylinder stellte er in eine zinnerne Schüssel mit Wasser, wodurch das Gas in demselben gesperrt wurde. Damit die Ausdehnung des Gases in dem Cylinder, bey dem Durchgange der Entladung, denselben nicht zersprengen oder umwerfen möchte, stellte er den Cylinder auf zwey Stückchen Holz so, daſs sein Rand einen halben Zoll über dem Boden der Schüssel stand. Der Metalldrath hieng von der Deckplatte bis auf die Schüssel herab, die mit der äussern Seite der Batterie Gemeinschaft hatte, und die Batterie ward daher durch diesen Drath entladen, wenn er mit dem gewöhnlichen Entlader die Deckplatte berührte, und denselben zugleich an die innere Seite der Batterie brachte.

Auf diese Art versuchte der Hr. v. *Marum* Dräthe von Bley, Zinn und Eisen in dieser Gasart zu verkalken; allein ob er gleich bey jedem Versuche den Drath nur halb so lang nahm, als er denselben in atmosphärischer Luft verkalken konnte, so hat er doch keins von den erwähnten Metallen darin verkalken können *).

B. Hr. *Dei Pre* bemerkte, daſs beym Zusammenreiben des Stahls und Steines im Stickstoffgas, welches er vermittelst des Schwefelalkali's und Phosphors aus

*) Beschr. einer ungemein groſsen Elektrisier-Maschine u. der damit im Teylerschen Museum zu Haarlem angestellten Versuche durch M. v. *Marum*. Erste Fortsetzung; a. d. holl. m. K. Leipzig, 1788. S. 25. u. f.

aus atmosphärischer Luft geschieden hatte, keine Funken entstanden *).

G. Ueber die Umänderungen, welchen die atmosphärische Luft, während der Verkalkung der Metalle darin, unterworfen ist.

Zum §. 11. **)

I. *Erfahrungen über die durchs Verkalken der Metalle bewirkbare Verminderung des Umfanges der atmosphärischen Luft. Seite 28. II.*

A. *Lavoisier* that 4 Unzen Eisenfeilspäne, welche er mit ein wenig destillirtem Wasser angefeuchtet hatte, in ein offnes Glas und bedeckte solches mit einer gläsernen Glocke, deren leerer Theil ungefähr 200 Cubikzolle hielt. Die ersten Tage hindurch war keine merkliche Wirkung zu spüren, die feinsten Eisenfeilspäne schwammen auf der Oberfläche des Wassers, ohne zu rosten, und die übrigen blieben am Boden liegen. Nach 8 Tagen war ein wenig Rost entstanden und die Luft hatte um 6-8 Zolle abgenommen, nach

*) S. *Brugnatelli's* Annali di Chim. B. V. (Götting. gel. Anz. f. 1795. B. II. S. 2005.)

**) Zu der Note auf der S. 27. kann noch hinzugesetzt werden: *Becca..'s* Brief befindet sich auch im Journal de Phys. T. IV. (1774. Dec.) S. 450. und in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1786. B. II. S. 85.

nach 14 Tagen betrug die Abnahme 15 Zoll, nach einem Monathe 36, endlich nach Verlauf von zwey Monathen ungefähr 50 Zolle; über diese Grenze hörte die Einsaugung auf statt zu finden; denn nach 7. Monathen war die Geräthschaft noch in dem nämlichen Zustande geblieben und die Einsaugung hatte nicht im geringsten zugenommen *).

B. *Priestley* füllte eine Phiole, die ungefähr 10. Unzen hielt, bis auf den vierten Theil mit einem Gemisch aus Quecksilber und Bley an, stellte sie mit der Oefnung unterwärts gekehrt in einen Napf mit einem ähnlichen Gemische, schüttelte sie mit der Hand und ward drauf sogleich gewahr, dass sich die Luft in der Phiole merklich verminderte, und dass sich nach ungefähr 10. Minuten die Verminderung schon auf $\frac{1}{5}$ des Ganzen erstreckte; hierauf aber auch das Schütteln weiter keine Wirkung zeigte. Die übriggebliebene Luft verhielt sich wie Stickgas; es verlöschte in derselben ein Licht und litt durch Verbindung mit dem salpetrigtsauren Gas keine Verminderung **).

C. Hr. Prof. *Gren* hat einen sehr zweckmäſsigen Versuch angegeben, durch welchen man sich sehr bequem von der während der Verkalkung der Metalle stattfindenden Verminderung der Luft überzeugen kann ***).

*) S. *dessen* phys. chem. Schriften Th. I. S. 256.

**) S. *dessen* Vers. u. Beob. üb. versch. Theile d. Naturl. B. I. S. 118. u. f.

***) S. *dessen* systemat. Handb. d. Chemie Th. III. (Halle, 1795.) S. 70. u. f. §. 2182.

II. Ueber die Umänderung der Natur der atmosphärischen Luft durch das darin unternommene Verkalken.

Seite 29. III.

Schon *Hawksbee* hat bemerkt, daſs die atmoſphäriſche Luft, in welcher ein Stahldrath glühend erhalten wurde, weder das Athmen, noch das Verbrennen, zu unterhalten fähig ſey — daſs ſie hingegen dieſe Eigenſchaften nicht verliehre, wenn man ſie nur durch eine bis zum Siedpunkt des Waſſers erhitzte meſſingne oder durch eine glühende gläſerne Röhre leitete *).

H. Aeltere Erfahrungen, welche die Gewichtszunahme der Metalle während der Verkalkung derſelben betreffen.

Zum §. 12.

I. Bereits im vorigen Jahrhunderte hatte *du Clos* auf dieſen Umſtand ſeine Aufmerkſamkeit gelenkt. Er fand, daſs ein Pfund ſehr fein zerriebener Spiesglanzkönig, dem Brennpunkte eines Brennſpiegels ausgeſetzt,

*) S. Philoſ. Transact. Vol. XXVII. f. t. Y. 1710. 1711. and 1712 No. 328. S. 199 u. ff. — v. *Crell's* chem. Archiv. B. II. (Leipz. 1783.) S. 168-170.

ſetzt, nach einer Stunde verkalkt und um den zehnten Theil ſeines Gewichts vermehrt worden war; ungeachtet während dieſes Verſuchs ſich ein dicker weiſſer Rauch erhoben hatte. Er vermuthete, daſs dieſe Vermehrung des Gewichts von einem feinen flüchtigen Schwefel herrühren möchte, den das Metall, während ſeiner Verkalkung, *aus der Luft an ſich zieht* *). Wie ſehr hatte er ſich nicht alſo der Entdeckung des Sauerſtoffs genähert! —

II. Auch *Boyle* fand, daſs z. B. 8 Unzen Zinn um 23 Grane, 4 Unzen Bley um 13 Grane, während ihrer Verkalkung am Gewichte zunahmen **).

III. *Hales* ſagte ganz beſtimmt: das Bley nehme durch des Feuers Wirkung ungefähr $\frac{1}{20}$ am Gewichte zu ***).

IV. *Prieſtley* erhitzte Eiſen in freyer atmoſphäriſcher Luft vermittelſt einer Brennlinſe bis zum Schmelzen, und fand, daſs daſſelbe in dem Verhältniſse wie $7\frac{1}{2}$ zu 24 am Gewichte zugenommen hatte; ein Zuwachs, der beynahe ein Drittheil des urſprüngli-

*) S. Hiſtoire de l'Academie roy. des ſc. T. I. S. 21.; oder v. *Crell's* chem. Archiv. B. I. (Leipz. 1783.) S. 117. u. f.

**) S. *deſſen* Experimenta nova, quibus oſtenditur partes ignis et flammae reddi poſſe ſtabiles et ponderabiles. Gen. 1677. S. 19. u. f.

***) S. *deſſen* Statik der Gewächſe, S. 163. Erf. CXIX.

chen Gewichts vom Metalle ausmachte *). In einem andern Versuche nahmen 3 Unzen Eisenfeile, die einer starken Hitze in einer irdenen Retorte ausgesetzt gewesen waren, 264 Gran am Gewichte zu **).

*) S. *dessen* Verf. und Beobacht. üb. versch. Theile d. Naturl. Th. III. S. 69. Hierbey kann ich nicht unbemerkt lassen, dass *Priestley* in der Beschreibung dieses Versuchs bemerkt: das schmelzende Eisen habe sich, nachdem es mit der Luft hinlänglich gesättigt gewesen sey, in eine *feste Masse* verwandelt, die hierauf durch die vermittelst der Brennlinse drauf gerichtete Sonnenhitze nicht wiederum in den Zustand der Flüssigkeit versetzt werden konnte. — Hr. *Lentin* (S. Literat. S. 330. No. 185.) hätte also aus längstbekannten Erfahrungen schliessen sollen, dass das von ihm nicht bemerkte Schmelzen der Metalle im Sauerstoffgase, nachdem ihre Oberfläche darin beträchtlich verkalkt worden, nicht daher rührte, weil kein Stickgas gegenwärtig war, sondern weil ein Metallkalk einen heftigern Feuersgrad zum Schmelzen erfordert; denn in diesem angeführten Versuche erstarrte ja das schmelzende Metall in der *atmosphärischen* Luft, und im *Stickgase*.

**) S. a. a. O. S. 76.

Anhang.

Anhang.

Etwas die neuere Behauptung betreffend:

die Körper müſsten gegen den Sauerſtoff, den ſie einnehmen, etwas Imponderables (das Phlogiſton) abgeben.

Man weiſs, daſs dieſer Satz der Grundſtein iſt, auf welchem die neuſten Hypotheſen — die nichts weniger beabſichtigen, als die Combination des älteren *phlogiſtiſchen* Syſtems mit der Theorie *Lavoiſier's* — aufgeführt worden ſind. Wie weit es hierin den Bemühungen eines *Gren*, *Richter* und *Wiegleb* geglückt ſey, überlaſſe ich der Prüfung des chemiſchen Publikums. Indeſs bemerke ich, daſs erwähnte Chemiker es nicht leugnen werden, ihr Gebäude ruhe nur auf einem hypothetiſchen Grunde. Neuerlich hat aber Hr. Hofr. *Gmelin* in Göttingen demſelben dadurch mehr Feſtigkeit und Haltbarkeit zu geben ſich bemüht, daſs er ſich ſelbſt auf *Verſuche* beruft und aus denſelben die Folgerung zieht: „*dem Zuwachſe an Gewicht, welchen die Metalle bey dem Verkalken erhalten, gehe eine Abnahme voran.*" Dieſes, was ſie hierbey verliehren, ſey

ſey das *Phlogiſton*, nach dem man nun bald ſeit einem Iahrhunderte vergebens haſcht — dieſem Phlogiſton müſſe nun auch Ponderabilität zugeeignet werden — folglich exiſtire es — *εὕρηκα*!! — Welches ſind denn nun dieſe ſo folgerungsreiche, für die Exiſtenz des Phlogiſtons ſo ſehr entſcheidende Verſuche? Hier ſind Hn. *Gmelin's* eignen Worte *): „Daſs der Brennſtoff ohne alles Gewicht **) ſey, möchte ich kei-

*) S. *deſſen* Winke an ſeine Zeitgenoſſen, den Streit üb. den Brennſtoff betreffend — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1795. B. I. vgl. S. 297. u. ff.

**) Hierzu fügt in einer Anmerkung Hr. *Gmelin* hinzu: „Daſs ſelbſt der Lichtſtoff nicht ohne alles Gewicht ſey ſchlieſst Hr. *Lavoiſier* aus einem Verſuche, den er mit Mineralturbith anſtellte; er brachte ihn in einem an beyden Enden verſchloſſenen Glaſe an das Licht; er wurde ſchwarz und hatte am Gewicht zugenommen." — Und dies ſoll *Lavoiſier* geſagt haben? Wo hat er dies geſagt? — Hr. *Gmelin* bezieht als eine beſtätigende Stelle hierher: Memoir. de l'Academie des Scienc. à Turin 1790. 1791. B. V. S. 297. Ich habe in meiner Lage, nun zwar nicht, wie Hr. *Gmelin* das Glück, dieſe wichtigen Memoires ſelbſt benutzen zu können; iſt es aber erlaubt, den Auszügen, welche Hr. Bergrath v. *Crell* in ſeinen chemiſchen Annalen aus denſelben liefert, Glaubwürdigkeit und literäriſche Genauigkeit beyzumeſſen — ſo möchte ich dem Hn. Hofr. *Gmelin* zeigen, daſs ſo etwas nie einem *Lavoiſier* — ſondern einem gewiſſen Hrn. *Bouvoiſin* (m. vgl. oben S. 76. die dritte Note) eingefallen iſt, zu ſagen. Ich bitte Hn. Hofr. *Gmelin* hierüber v. *Crell's* chem. Annal. f. 1795. B. II. nachzuſehen, wo ſich von S. 142-154. eine Ueberſetzung von *Vaſſali's* Nachtrage zu ſeiner Abhandlung zur Vergleichung des Sonnenlichts mit dem Lichte des gemeinen Feuers befindet, die genommen iſt aus den

keinesweges behaupten. Ich glaube ſogar aus einigen Verſuchen, welche theils mit einer gröſseren Menge des Metalls, theils mit gröſserer Sorgfalt angeſtellt wurden, ſchlieſsen zu können, daſs dem Zuwachſe an Gewicht, welchen die Metalle bey dem Verkalken erhalten, eine Abnahme vorangeht. Ich will mich nicht auf ſolche berufen, deren Verſuche die Gegner des Brennſtoffs irgend einen Fehler Schuld geben könnten, ſondern mein Zeuge ſey *Lavoiſier*, der, nach meiner Ueberzeugung, ſowohl was die Vortrefflichkeit der Werkzeuge und Geräthſchaften, als was die glückliche Erfindung mancher Verſuche, die Beharrlichkeit

den Memoir. de l'Academ. des Sciences de Turin A. 1790-1791. (Turin, 1793) S. 287-298. Hr. Hofr. *Gmelin* citirt die S. 297; folglich iſt dieſe Erfahrung aus des Hn. *Vaſſali's* und ſchlechterdings nicht aus einer Abhandlung *Lavoiſier's* entlehnt; — vergleicht man die chem. Annal. f. 1795. B. II. S. 154. — ſo findet man, daſs Hr. *Vaſſali* die Beobachtungen *Bouvoiſin's* erzählt und nicht etwa Beobachtungen *Lavoiſier's* Wie können alſo die Manen des letztren die Behauptungen des Hn. B. verbürgen! — Da es hier abſichtlich um eine Auctorität zu thun zu ſeyn ſcheint — der Name eines *Lavoiſier's* viel für ſich hat — ſo hielt ich es für Pflicht dieſes wichtigſcheinende *Citat Hn. Hofr. Gmelin's* zu entlarven. Wer ſich aber *verſchrieben* hat, Hr. *Crell* (a. a. O. Annal. 95. B. II. S. 154.) oder Hr. *Gmelin* (Annal. 95. B. I. S. 297.) wäre noch zu unterſuchen! Wie man aber für den Namen *Bouvoiſin* den damit nur in der zweyten Sylbe übereinkommenden *Lavoiſier* hat *ſchreiben* können ſehe ich nicht ein! — Es müſte denn etwa zu wenig *Lichtſtoff* dieſe Stelle beleuchtet haben!! —

in der Verfolgung derſelben, den Scharfſinn in den Folgerungen aus denſelben und die darauf gegründeten Berechnungen belangt, keiner unſerer Scheidekünſtler übertrift. Dieſer erzählt mehrere Verſuche, die er, um den Zuwachs, welchen die Metalle bey dem Verkalken am Gewicht erlangen, zu erforſchen, in Glasretorten anſtellte, und ſahe allerdings, und zwar beſtändig, daſs die Retorte mit dem darin enthaltenen, zum Theil verkalkten Metalle nicht zunahm *), ſondern vielmehr, ehe wieder äuſſere Luft zugelaſſen wurde, etwas abnahm; dieſe Abnahme ſchreibt er, wenn er ſchon verſichert, die genaueſte Wage und die äuſſerſte Behutſamkeit im Wägen gebraucht zu haben, einem Zufalle zu **). Er ſtellte die Verſuche mit 16. Loth Zinn an, die in einem Verſuche in eine Retorte von 43, in dem andern in eine Retorte von 250 Würfelzollen Inhalt gebracht wurden; die

*) So wie *hier* dieſe Verſuche beſchrieben werden, könnte man verleitet werden, zu glauben, die Metalle *hätten gar nicht am Gewichte zugenommen.* Lavoiſier ſtellte dieſe Verſuche in einer vor dem Zutritte der äuſſern Luft *verſchloſſenen* Retorte an, um zu ſehen, ob *Boyle's* Hypotheſe gegründet ſey, daſs die Zunahme der Metalle während des Verkalkens von dem Beytritt einiger Feuertheile abhänge. Die Gewichtszunahme konnte daher erſt bemerkt werden, in dem man das verkalkte Metall ſelbſt, nach Zerbrechung der Retorte wog. Man vgl. die Grundzüge S. 28. II.

**) Daſs ſich hierüber *Lavoiſier* ſelbſt gar nicht wie Hr. *Gmelin* hier, ausdrückt, wird aus dem Folgenden erhellen.

die erste Retorte wog, nachdem durch Hitze ein Theil der in ihr befindlichen gemeinen Luft ausgetrieben, und ihr Ende vor der Glaslampe ganz fein gezogen, und zuletzt zugeschmolzen war, 36. Loth 1. Quentch. und 68,87. Gran, nachdem aber ein Theil des Metalls verkalkt war 36. *) Lt. 1. Qu. 68,60. Gr.; es war also um ,27. Gran geringer **), sobald aber die Retorte zerbrochen wurde, und die äussere Luft freyen Zutritt bekam, wog alles zusammen 36 ½ Lt, 5,63 Gr., also 3,13 Gr. mehr, als anfangs. In dem andern Versuche wog die Retorte mit dem darin enthaltenen Metalle, nachdem sie eben so erhitzt, und zuletzt zugeschmolzen war, 41 ½ Lt. 16,83. Gr., nachdem ein Theil des Metalls verkalkt war, 41 ½ Lt. 15,88. Gr.; es fehlte also 1. Gr. am Gewicht: als aber nach der Eröffnung des Gefäses die äussere Luft mit dem Metalle in Berührung kam, hatte das Gewicht um 9,87. Gr. zugenommen."

„Aus diesem gleichen und beständigen Erfolge dieser Versuche — sagt nun Hr. *Gmelin* weiter — glaube ich schliessen zu dürfen, es gehe dem Eindringen des luftartigen Stoffs, welchen die Metalle bey dem Verkalken einsaugen, vielleicht als eine noth-

wen-

*) Nicht 26 wie es in v. *Crell's* chem Annal. a. a. O. S. 299. angegeben ist.

**) Das Phlogiston wäre diesem nach doch *nicht* so überaus *leicht*!! —

wendige Bedingung, das Austreten eines andern, den sie in sich hatten, voran, der, wenn er gleich ein weit geringeres Gewicht hat, als jener, doch nicht ohne alles Gewicht ist. Woher käme sonst die merkliche Verminderung des Gewichts in jenem bestimmten Zeitpunkte, wenn nicht irgend ein körperlicher Stoff davon gegangen ist? Und von welchem Körper könnte er kommen? Gewiss nicht vom Glase, das viel zu feuerfest ist, als dass es in einer Hitze, bey welcher es noch lange nicht schmelzt, etwas verlieren könnte; eben so wenig von der Luft innerhalb der Retorte, die, wie so viele andere Erfahrungen zeigen, durch dichtes Glas, auch wenn es glüht, wenn es nur ganz unversehrt ist, wie es zu der Zeit in diesen Versuchen war, nicht durchdringen kann, theils vom Metall selbst gezogen wird: *die Abnahme muss also vom Metalle kommen.*"

Ohne weiter auf die übrigen Folgerungen Rücksicht zu nehmen, die Hr. Hofr. *Gmelin* diesen Untersuchungen anreiht — will ich nur untersuchen, ob die Prämissen richtig sind, von denen er hierbey ausgieng. Ich sehe mich daher genöthigt insofern der Behauptung desselben — dass eine Abnahme des Metalls am Gewichte während seiner Verkalkung der Gewichtszunahme desselben vorhergehe — zu widersprechen, als dies durchaus keine reine Thatsache ist; denn *Lavoisier* wog ja die Retorte mit dem darin verkalkten Metalle sogleich, nach dieser Operation, nemlich, *ehe sie ganz kalt geworden war*; *ja sogar wog die Retorte, nachdem sie bis zum folgenden Tage ungeöffnet*

ge-

geblieben war, mehr als Tages zuvor. Dieſelbe Retorte, die mit allem darin Enthaltenen warm

	20 Unz.	6 Qu.	15,88.	wog, hat Tages
drauf gewogen	20 —	6 —	18,80;	vor der Verkalk.
hingegen	20 —	6 —	16,88.	

Die ſcheinb. Zunahme betr. alſo: 1,62.

Ich ſehe mich endlich um ſo mehr genöthigt, die ganze Reihe der darauf gegründeten Folgerungen für ganz überflüſsig zu erklären; denn die gedachte Verminderung hat *Lavoiſier* ſelbſt durchaus keiner *zufälligen*, ſondern einer ſehr *bekannten* Urſache zugeſchrieben. Seine eignen Worte mögen hierüber den beſten Commentar liefern:

„Ich erſtaunte anfangs ſehr, als ich ſahe, daſs „dieſelbe Retorte warm weniger, als kalt, wog: ein „ganz entgegengeſetzter Ausſchlag würde mich weni„ger befremdet haben, und der Sorgfalt, welche ich „beobachtet hatte, und der Vollkommenheit des Werk„zeugs, deſſen ich mich zum Wägen bedient hatte, „ungeachtet, gerieth ich in Verſuchung, ihn einem „Mangel deſſelben, an Genauigkeit zuzuſchreiben; da „ich indeſſen aufmerkſamer über dieſe Erſcheinungen „nachdachte, ſo bin ich die *Urſache* *) derſelben bald „ge-

*) Iſt dies einerley mit einem Zufalle? Wenn ſich eine Erſcheinung nach allgemein gültigen Geſetzen erklären läſst, verdankt ſie dann wohl ihren Urſprung einem Zufal-

„gewahr worden: *die Hitze dehnt bekanntlich das Glas,* „*wie fast alle Körper, aus: hieraus folgt, dass die Re-* „*torte, da sie heiss war, einen grössern Raum einneh-* „*men musste, als wie sie kalt war; sie musste folglich* „*einen beträchtlichern Umfang Luft aus dem Wege trei-* „*ben, und ihre Schwere daher um so viel geringer seyn,* „*als das ganze Gewicht des Ueberschusses, des aus dem* „*Wege getriebenen Umfangs der Luft betrug:* dieser „Umstand wird hinreichen, einzusehen, wie bedenk- „lich die Versuche dieser Art sind, und wie viel daran „gelegen sey, die kleinsten Umstände dabey in Gewiss- „heit zu setzen *)."

Wer sollte daher bey so bewandten Umständen nicht jene Aeusserung seines Beyfalls würdigen, die unlängst mit aller Freymüthigkeit in Rücksicht dieser Bemühungen auf folgende Art abgefasst wurde: „Die „Bemühungen, das Phlogiston mit der neuen Lehre „zu vereinigen, sind freylich zum Theil sehr un- „glücklich ausgefallen, doch kömmt man der Capitu- „lation

falle? Wären denn nicht sonst die Gesetze, welche wir vom Fall der Körper aufgestellt haben, auch blosse Zufälligkeiten? —

*) S. *Lavoisier's* physikal. chem. Schriften, a. d franz. übers. v. C. E. *Weigel.* B. II. S. 344. u. f.; — v. *Crell's* chem. Journal. Th. IV. S. 153.; und *Hermbstädt's* Zusätze zu *Lavoisier's* System der antiphlogist. Chemie. B. II. S. 190. u. f. — Dies bewog mich auch, in den Grundzügen, da, wo ich dieser Versuche gedachte, auf diesen Umstand hinzudeuten. (S. 32. IV.).

„lation immer näher; je mehr man einſehen wird, „daſs die Behauptung, *die Körper müſsten gegen den* „*Sauerſtoff, den ſie einnehmen, etwas Imponderables* „(das Phlogiſton) *abgeben*, doch nur bloſse Hypotheſe „iſt, und zur Simplificirung der Erklärungsarten gar „nichts beyträgt. Indeſſen iſt dieſe angebliche Impon- „derabilität des Brennſtoffs, man mag ihn jetzt, un- „ter welcher Geſtalt man will, aufſtellen, ein Schlupf- „winkel, in welchen ſich die Vertheidiger des alten „Syſtems noch lange zurückziehen können. Denn die „*Unmöglichkeit* der Entweichung eines ſolchen Stoffs, „aus Körpern, die ſich ſäuren, kann durch Maaſsſtab „und Waage nicht ſo entſchieden werden, als man „die Exiſtenz des ponderablen Stoffs beweiſen kann, „den ſie einnehmen *), und es bleibt alſo den An- „tiphlogiſtikern nichts übrig, als ſich auf die *Unnö-* „*thigkeit* einer ſolchen imponderablen Subſtanz bey „Erklärung der Erſcheinungen zu berufen und das „Geſetz der Sparſamkeit (quod fieri poteſt per pauca „etc.) den Hn. Gegnern ans Herz zu legen **)."

*) Man vergleiche hiemit meine Aeuſserungen oben S. 4-8.

**) S. Allgem. Literat. Zeit. f. 1796. B. II. S. 129. (April, No. 121.).

I. *Aeltere Erfahrung über die Gewichtsverminderung der Metallkalke durch die Reduction.*

Zu Seite 31. Satz III.

— Auch *Hales* hatte schon gefunden, dafs aus 1922 Gran *Mennige* 34 Cubikzolle Luft entbunden werden können, die er aber ununtersucht liefs *).

K. *Ueber die Beschaffenheit der durchs Verbrennen und Verkalken erhaltenen Produkte.*

Zum §. 13.

Was die Aehnlichkeit der Produkte betrift, die man sowohl durch das Verbrennen der entzündlichen Körper, als auch durch das Verkalken der Metalle erhält: so ist es zwar allerdings gegründet, dafs nicht *alle* Metalle hierbey in Säuren übergehen **), sondern dafs sie nur Mittelsub-

*) S. *dessen* Statik der Gewächse. S. 164.

**) So wie auch nicht alle verbrennliche Körper Säuren während dem Verbrennen bilden. Hiernach dürfte das S. 35. zu allgemein angegebene berichtigt werden; denn die Ver-

ſubſtanzen bilden, die ſich dem Zuſtande der Säuren zu nähern anfangen, aber noch nicht alle Eigenſchaften einer Säure erlangt haben. Hieraus kann aber kein Widerſpruch entſtehen, der die Natur des Sauerſtoffs angeht, denn man hätte nicht den geringſten Grund zu erwarten, daſs aus allen Verbindungen des Sauerſtoffs mit andern Subſtanzen Säuren entſtehen ſollten, weil dieſes theils von den quantitativen Verhältniſſen zwiſchen beyden abhängig, theils aber auch darum unmöglich iſt, weil der Sauerſtoff nicht für ſich *ſauermachend* iſt, ſondern nur in Verbindung mit andern Subſtanzen, die zum Weſen der Säuren ebenfalls erfordert werden, ſie liefert *). Demungeachtet kommen die Metallkalke in vielen Eigenſchaften mit den Säuren überein, wohin z. B. ihre Verbindungsfähigkeit mit den Erden und Alkalien gewiſs zu rechnen ſeyn möchte, wenn ſie gleich deswegen noch nicht

Verbrennung des Waſſerſtoffgaſes iſt nicht mit der Erzeugung einer Säure, ſondern des Waſſers begleitet.

*) Ich ſehe daher gar nicht ein, welchen Zweck dergleichen ſo oft und wahrhaftig faſt bis zum Ueberdruſs aufgetiſchten Einwürfe gegen die neuere Theorie, beabſichtigen können! — Und doch müſſen wir ſie noch immer ſelbſt in den neueſten Verhandlungen über die wichtigſten Gegenſtände der Chemie wiederfinden; cf. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1796. B. I. S. 291 — 306.; S. 395-411. und ferner S. 511-529.; als ob es gar nichts wichtigeres zur Unterſuchung, oder Bearbeitung geben könne, als die längſt beantworteten Einwürfe wieder aufzuwärmen. — Wenn man doch bedächte, wie es dieſe Herren mit ihrem lieben Phlogiſton gemacht haben. Sollte nicht

P

nicht Säuren ſelbſt ſind *), ſo wie ſie wiederum zu den Säuren ſich wie Alkalien und Erden verhalten, ohne deshalb ganz in der Natur mit einer von beyden Claſſen dieſer Körper zu participiren **).

Zu

nicht z. B. durch Behandlung der ſalzigten Säure mit Braunſtein eine dephlogiſtiſirte Säure, ſtatt daſs man eine phlogiſtiſirte erhält, gewonnen werden?

*) Vielleicht hätte man ſchon mehrere Metalle in den Zuſtand der Säuren ſelbſt verſetzt, wenn man, ſtatt des blos wiederhohlten Abziehens der Salpeterſäure über dieſelben, ſie, wie *Scheele* es mit dem Arſenik unternahm, im verkalkten Zuſtande, in kochſalzigter Säure auflöſen, und hierauf mehrere Mahle Salpeterſäure über dieſe entſtandenen Salze abziehen würde. Ehe man nicht dieſe verſchiedene und vielleicht noch zweckmäſsigere Wege einſchlägt, um die Metalle mit dem Sauerſtoffe zu ſättigen, kann man die Möglickkeit der Umwandlung derſelben in Säuren nicht grade zu bezweifeln.

**) Vgl. *Arzt's* Verſ. einer ſyſtemat. Anordnung d. Gegenſt. d. reinen Chemie. S. 152 — 154. In der Hauptſache kann man zwar mit den hier geäuſserten Ideen übereinſtimmen, indeſs iſt doch der Vf. ſelbſt, einem Widerſpruche, nicht entgangen; denn er ſagt hier: „zu einem Mittelſalze gehöre *nothwendig eine Säure* und eine Grundlage" — und doch ſagt er von dem Salpetergas S. 97. es könne uns nichts hindern, es als Säure zu betrachten, weil es nach Hn. *Wiegleb* mit dem Alkali eine neutralſalzige Verbindung eingeht," *welches das höchſte Criterium einer Säure iſt.*" — Hr. *Wiegleb* hat aber auch in der neuern Ausgabe ſeines Handb. d. allgem. Chemie B. I. S. 480. das zurückgenommen, was er in der zweyten Auflage dieſes Werks B. I. S. 484. dem Salpetergaſe zugeeignet hatte, nämlich die Eigenſchaft, „mit fixem Alkali gemeinen Salpeter zuſammenzuſetzen."

Zu Seite 36. Satz III.

Die Worte: *oder er — enthalten.* müſſen weggeſtrichen werden, weil ſich ſoviel aus den bloſsen Erſcheinungen nicht ſchlieſsen läſst, und ſie auſserdem auf den irrigen Begriff führen können, als ob der Sauerſtoff *allein* das Säureerzeugende ſey. Dieſer Stoff iſt ſo wenig *für ſich* eine Säure, ſo wenig jede ſeiner Verbindungen eine Säure iſt und ſeyn kann: zur Entſtehung einer Säure iſt allemal auſser dem Sauerſtoff auch ein *ſäurezeugungsfähiger Stoff* erforderlich.

V. Ueber die Beſtandtheile der atmoſphäriſchen Luft.

A. Ueber die Mittel zur Analyſe derſelben.

Zum §. 14. und 15.

Zu eben dieſen Reſultaten, die hier durch die Unterſuchung der Erſcheinungen während der Reduction der Metallkalke erhalten worden ſind, leiten uns auch die Erfolge, mit welchen die *Zerſetzungen der Säuren*, oder die Wiederherſtellung der in ihnen mit dem Sauerſtoffe verbundenen Körper, verbunden ſind.

Es läfst sich nämlich auch aus den Säuren *Sauerstoffgas* entbinden, indem sie entweder für sich, oder indem man ihre Verbindungen der Wirkung des Glühefeuers unterwirft. Durch das Glühen der bloſsen *Salpetersäure* erhielt *Priestley* *), der *Schwefelsäure* erhielt *Morveau* **) Sauerstoffgas. Aus dem schwefelsaurem Kupfer, Zink, so wie aus mehreren andren Verbindungen derselben, erhielt dasselbe Gas *Priestley* ***); eben so bekannt ist es, dafs man aus den salpetersauren Salzen dasselbe gewinnt ****). Auch kann es nach *Berthollet*, sowohl aus der *Kochsalzsäure* *****), als auch aus dem kochsalzsauren Alkali ******) erhalten werden; aus der *Arseniksäure* gewann es schon *Scheele* *******).

Da aber alle diese Versuche nicht mit einer solchen Genauigkeit alles das wieder finden lassen, was zur

*) S. die Grundzüge. S. 138. Erf. V.

**) S. v. *Crell's* neuest. Entdeck. in d. Chemie Th. XIII. S. 279. Dafs dasselbe auch aus der Phosphorsäure erhalten werden könne, habe ich (in *Tromsdorf's* Journ. d. Pharmacie. B. III. St. I. S. 290—292.) wahrscheinlich zu machen gesucht.

***) S. dessen Vers. u. Beob. üb. versch. Theile der Naturl. Th. I. S. 177. u. a. m. andern Orten in seinen Schriften.

****) S. Grundzüge. S. 141. Erf. XII.

*****) S. a. a. O. §. 45. S. 171. Erf. III.

******) S. ebendaselbst. S. 174. VI. b.

*******) S. a. a. O. §. 42. S. 163. Erf. III.

zur Erzeugung der Säuren verwendet worden ist, so verdiente die gegeneinandergehaltene Betrachtung der Verkalkung und Wiederherstellung des Quecksilbers, durch welche die Bestandtheile der atmosphärischen Luft leichter entdeckt werden konnten, nothwendig den Vorzug. Hier habe ich also nur auf die Erfahrungen, nach welchen auch aus den Säuren, wie aus den Metallkalken, derjenige Stoff sich (mit Wärme verbunden) entbinden läſst, hinzuweisen, hinlänglich gefunden; weil dadurch die gefundenen Thatsachen noch mehrere Bestätigung erhalten.

B. *Ueber das gänzliche Verschwinden des Sauerstoffgases während des Verbrennens und Verkalkens darin.*

Zum §. 17.

1) *Zur Seite* 49. *Erf. IV.*

Hr. O. S. R. und Prof. *Hermbstädt* hatte schon vor dem Hn. Prof. *Göttling* sich von dem totalen Verschwinden des Sauerstoffgases beym Verbrennen des Phosphors darin überzeugt; er drückt sich darüber sehr deutlich aus: „Alle meine Erfahrungen haben „es auch gelehrt, *daſs eine möglichst reine Lebensluft* „bey dieser Operation (bey Verbrennung des Pho„sphors darin) *total verschluckt wird* *)." Aus der

 Art

*) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1792. B. II. S. 443.

Art, wie man zu der Zeit, als dieses niedergeschrieben wurde, jedem Fortschritte der neuen Theorie entgegenarbeitete, läſst sich auch wohl leicht beurtheilen, daſs man geflissentlich auf diese Stelle nicht die geringste Aufmerksamkeit wendete! — Suum cuique!

Es ist bey aller Bequemlichkeit, welche die Geräthschaft des Hn. Prof. *Göttling* zu diesem Versuche vereinigt, nicht zu leugnen, daſs derselbe mehrerer Umstände wegen nicht jederzeit vollkommen ausfallen kann. Hiezu gehört: daſs jedes entstandene Vacuum durch einen Körper, der sich aufs neue ausdehnt, ausgefüllt wird — der beschriebene Apparat wird aber völlig verschlossen, ehe der Phosphor darin entzündet wird, es kann also wohl die unvollkommene Phosphorsäure sich verflüchtigen und den entstandenen luftleeren Raum zum Theil ausfüllen; — es kann sich ferner phosphorhaltiges Wasserstoffgas erzeugen; ja es können sich selbst die dem Wasser, mit welchem die Geräthschaft gesperrt worden ist, beygemengten Gasarten entwickeln *); u. s. w. Es ist daher die viel einfachere Vorrichtung, welche Hr. Prof. *Gren* zu diesem Versuche beschreibt, weit vorzüglicher: „Man fülle einen gläsernen Cylinder in der „Wanne des pneumatischen Quecksilberapparats mit „Quecksilber voll, und lasse den dritten Theil seines „Inhalts von der reinsten Lebensluft hinauftreten. „Man bringe dann eine hinreichende Quantität Phosphor

*) S. die Schrift „über das Leuchten des Phosphors." S. 6—9.

„ſphor unter den im Queckſilber ſtehenden Cylinder, „wo er ſich auf die Fläche des Queckſilbers oben auf „begiebt. Man zünde hierauf vermittelſt eines Brenn„glaſes den Phoſphor unter dem Cylinder an. Das „Verbrennen geſchieht mit groſser Schnelligkeit und „mit Entwickelung von vieler Hitze. Anfangs iſt da„her eine Dilatation der Luft wahrzunehmen; aber „bald ſteigt das Queckſilber über ſein voriges Niveau, „und wenn Phoſphor genug da iſt, und die Lebens„luft völlig rein war, ſo verſchwindet *alle* Luft, und „das Queckſilber füllt den ganzen Raum des Cylin„ders an. Der Phoſphor verwandelt ſich hierbey in „weiſse Blumen, die ſich an den Wänden des Cylin„ders anhängen und die Phoſphorſäure ſind. — Man „kann eben dieſen Proceſs auch über (deſtillirtes) „Waſſer anſtellen, worauf man den Phoſphor in einer „dünnen, blechernen Capſel ſchwimmen läſst; nur „kann man hierbey die weiſsen Blumen nicht ſamm„len, die vom Waſſer ſogleich zur flüſſigen Phoſphor„ſäure aufgelöſt werden, und ſich damit vermi„ſchen *)."

2) *Zur Seite* 50. *u.* 51. *Erf. V. u. VI.*

Zu den Umſtänden, welche das *totale* Verſchwinden des Sauerſtoffgaſes während der Verkalkung des Eiſens darin, unmöglich machen, gehört vorzüglich

 die-

*) S. *deſſen* ſyſtemat. Handb. d. Chemie. Th. I. (Halle, 1794.) S. 165. u. f.

dieſer, daſs dieſes Metall ſehr oft etwas Kohlenſtoff enthält *). Hierüber geben ſchon die Erfahrungen eines *Priſtley* ſehr gute Auskunſt: Er fand, daſs ein Stück Eiſen beym Schmelzen im Sauerſtoffgaſe 12 Unzenmaaſse deſſelben verſchluckt, und dadurch 6. Gran an Gewichte zugenommen habe; es ſey hierbey aber auch etwas kohlenſaures Gas entbunden worden **); — eben ſo geſteht dieſer verehrungswürdige Naturforſcher ein, daſs wenn aus Mennige und Braunſtein, die für ſich geglüht nur Sauerſtoffgas liefern, kohlenſaures Gas entbunden wird, dieſes von den Flintenläufen herrühren möge, deren er ſich zu ſeinen Verſuchen bedient habe; er habe wirklich dann auch nur aus Mennige das kohlenſaure Gas erhalten, wenn er ſie mit Eiſenfeile einer Deſtillation unterwarf ***).

3) Fol-

*) Auch mit dem leichtflüſſigen Metall aus Wismuth, Zinn und Bley hat Hr. Prof. *Göttling* das Sauerſtoffgas nur um 2/3 ſeines Umfanges zum Verſchwinden bringen können, ob er gleich die Einwirkung des Metalls auf das Sauerſtoffgas durch zweyſtündiges Erhitzen zu begünſtigen ſuchte; das angewandte Sauerſtoffgas fand er einmal nicht vollkommen rein; ein andres Mal aber noch ungeändert — er glaubt alſo, die Erhitzung nicht lange genug fortgeſetzt zu haben, um die Abſorbtion völlig zu bewirken, (S. Intelligenzbl. d. Allg. Literat. Zeit. f. 1794. No. 8. S. 62 u. f. und *Göttling's* Beytrag zur Berichtigung d. antiphlog. Chemie. Verſ. 4. S. 13 — 15.)

**) S. *deſſen* Verſ. u. Beob. üb. verſch. Theile d. Naturl. Th. III. S. 102.

***) S. a. a O. S. 26. und *Gren's* Iournal der Phyſik. B. I. S. 111. Auch widerſpricht er ſich zuweilen; man vergl. nur v. *Crell's* chem. Annal. f. 1795. B. I. S. 545 u. ff. od. *Gren's* Iournal der Phyſik. B. III. S. 78. u. ff.

3) Folgende Erfahrungen ſind noch hinzuzuſetzen:

VII. *Prieſtley* ſchüttete Eiſenfeile in ein gläſernes Gefäſs, das 7. Unzenmaaſse höchſt reines Sauerſtoffgas enthielt. Er erhitzte hierauf das Eiſen vermittelſt einer Brennlinſe und bemerkte, daſs der Luftraum ſogleich bis auf 0,65 eines Maaſses vermindert wurde. Den gasförmigen Reſt hielt er nach der angeſtellten Prüfung zuſammengeſetzt aus $\frac{1}{5}$ kohlenſtoffſaurem Gaſe und nicht ſehr verändertem *Sauerſtoffgaſe* *).

VIII. Hr. Prof. *Lampadius* füllte eine gläſerne Retorte, in deren Bauche Zinn lag, mit dem aus rothem Queckſilberkalk entwickelten Sauerſtoffgas; der Hals der Retorte befand ſich im Waſſer, und während die Verkalkung bey der Erhitzung des Bauches vor ſich gieng, wurde dieſelbe durch ununterbrochene Zuleitung des Sauerſtoffgaſes 28. Minuten unterhalten. Nachdem hierbey 216. Unzenmaaſſe Sauerſtoffgas verbraucht waren, wurde die Oefnung der Retorte unter dem Waſſer verſchloſſen gehalten, bis die Retorte erkaltet war, worauf er das Waſſer hereindringen lieſs; es waren $6\frac{3}{4}$ Unzenmaaſſe Luft übrig geblieben, welche ſich noch als Sauerſtoffgas verhielt **). In einem andern ähnlichen Verſuche wurden auf dieſelbe

*) S. *deſſen* Verſ. u. Beob. üb. verſch. Theile d. Naturl. B. III. S. 65. u. ff.

**) S. *deſſen* Sammlung practiſch-chemiſcher Abhandlungen u. ſ. w. B. I. S. 150. u. ff.

Art 198. Unzenmaaſſe Sauerſtoffgas durch die Verkalkung des Wismuths darin, bis auf $5\frac{1}{4}$ Unzenmaaſſe vermindert und dieſer luftförmige Rückſtand, welcher kohlenſaures Gas enthielt, durch Zumiſchung des Salpetergaſes bis auf $1\frac{1}{4}$ Unzenmaaſſe reduzirt *).

IX. Wenn man nach *Pelletier* einen mit Sauerſtoffgas gefüllten Cylinder mit ſeiner offnen Mündung in eine Auflöſung des gewöhnlichen ſalzigtſauren Zinnkalks (Stannicum muriatoſum) ſtellt, ſo ſteigt dieſe nach und nach in die Höhe, und abſorbirt das Sauerſtoffgas *ganz*. Wenn ſie ſich ganz damit geſättigt hat, entſteht Zinnbutter **).

Auch durch die electriſche Materie läſst ſich mit einem ähnlichen Erfolge das Sauerſtoffgas durch Metalle zerſetzen:

X. Nachdem Hr. v. *Marum* ſich überzeugt hatte, daſs das Verkalken einiger Metalle in dem Sauerſtoffgaſe durch electriſche Erſchütterungen eben ſo gut, andrer Metalle hingegen noch auffallender, als in freyer atmoſphäriſcher Luft ſtattfand ***), unternahm er einen

*) S. a. a. O. S. 152.

**) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1795. B. II. S. 342. Verſ. 15.

***) S. *deſſen* Beſchreibung einer ungemein groſsen Electr. Maſchine u. der damit angeſt. Verſ. Erſte Fortſetzung. S. 26.

nen ähnlichen Verſuch, indem er etwas Sauerſtoffgas (aus dem rothen im Feuer bereiteten Queckſilberkalke) in einem gläſernen Cylinder mit Queckſilber ſperrte und den electriſchen Strahl einige Zeit durchſtrömen lieſs. Das Queckſilber wurde (ohne daſs es im geringſten in ſeiner Temperatur erhöht worden war) ſehr lebhaft verkalkt und das Volumen des Sauerſtoffgaſes beträchtlich vermindert. Das übriggebliebene Gas zeigte bey einer eudiometriſchen Prüfung nicht die geringſte Umänderung, ſondern verhielt ſich eben ſo, wie unelectriſirtes Sauerſtoffgas *).

Anhang

Theorie der Eudiometrie.

1. Da die atmoſphäriſche Luft nur vermöge ihres Antheils an Sauerſtoffgas alle mit dem Verbrennen übereinkommende Erſcheinungen unterhält, ſo wird die Beurtheilung ihrer gröſsern oder mindern Fähigkeit dazu von der Kenntniſs der Quantität des in denſelben enthaltenen Sauerſtoffs abhängen.

2. Dieſes quantitative Verhältniſs zwiſchen dem Sauerſtoffe und Stickſtoffe in der atmoſphäriſchen Luft wird

*) S. a. a. O. S. 39. u. ff.

wird aber dadurch beſtimmbar, weil das Sauerſtoffgas ſich durch ſäurefähige Subſtanzen, nach dem vorigen, total zerſetzen läſst, wobey das Stickſtoffgas ungeändert zurückbleibt.

3. Alle Subſtanzen, von welchen die Fähigkeit bekannt iſt, das Sauerſtoffgas gänzlich zu zerſetzen, ſind mithin auch eudiometriſche Mittel. Es gehören hieher vorzüglich:

a) das Salpetergas — nach *Prieſtley*;

b) das Schwefelalkali, und Schwefeleiſen — nach *Prieſtley*, *Scheele* und *Morveau*;

c) das Waſſerſtoffgas — nach *Volta*;

d) der Phoſphor — nach *Seguin* und *Reboul*:

e) das ſalzigtſaure Zinn — nach *Pelletier*.

C. Ueber die Nomenclatur der Beſtandtheile der atmoſphäriſchen Luft.

Zum §. 19. *)

Zu Seite 56.

Man hat mancherley gegen die Benennung der Grundlage des Sauerſtoffgaſes eingewendet.

Noch

*) Dasjenige, was §. 18. S. 53. f. von der Miſchung der Gasarten überhaupt angeführt iſt, wird einſtweilen mit dem

Noch neuerlich erklärt ſich hierüber Hr. Prof. *Gren* auf folgende Art: „Daſs die Lebensluft einen „eigenthümlichen Stoff zur Baſis habe, das iſt That„ſache; und daſs dieſer Stoff durch einen eigenen Na„men unterſchieden werden muſs, iſt nothwendig. „Es iſt Thatſache, daſs er ein Beſtandtheil *aller Säu„ren* iſt; er heiſse alſo *Sauerſtoff*. Aber es iſt nicht „mehr Thatſache, *daſs das Radical durch ihn erſt ſauer „werde*; das iſt Folgerung aus einer Thatſache, iſt „Hypotheſe. Denn es iſt ja auch eine *andre Erklärung* „möglich und auch gegeben worden, die ſogar „den Sauerſtoff zuläſst, und deren Unmöglichkeit bis „jetzt noch nicht bewieſen iſt. Ueberdem iſt die In„duction noch bey weitem nicht vollſtändig, daſs al„les, was den Sauerſtoff bis zur Sättigung aufnimmt, „eine Säure werde. Er heiſse alſo nicht *ſauermachen„der, ſäurezeugender Stoff*, Oxygenium, Oxygène *).“

Dieſe Erinnerungen betreffen in der That nur die irrige Vorſtellung, die man ſich wohl von dem Sauerſtoffe mit unter gemacht hat. Indeſs iſt man doch

dem vorausgegangenen (S.150-156.) ſehr nothwendig zu vergleichen ſeyn. In der Folge wird hiervon noch mehr im Zuſammenhange mit den Erſcheinungen des Feuers geſagt werden müſſen.

*) S. *deſſen* neues Iournal der Phyſik. B. II. S. 180. oder *deſſen* ſyſt. Handb der Chemie. Th. IV. (Halle 1796.) S. 10. Etwas ähnliches äuſserte ſchon ein Recenſent in der *Salzburger med. chir. Zeitung*. f. 1794. B. I. od. No. 13. S. 235.

doch wohl darüber gewiſs einig, daſs man unter demſelben keinen für ſich allein *ſauermachenden*, ſondern nur einen ſolchen Stoff verſtehen darf, durch deſſen Verbindung mit mehreren andern Subſtanzen Säuren entſpringen. Was der Sauerſtoff oder was der mit ihm in der Säure verbundene Körper hergegeben haben, um eine Säure hervorzubringen, liegt auſserhalb der Grenze aller ſinnlichen Wahrnehmungen. Genau genommen, ſo dürften wir ja wirklich nicht einmal ſagen: Sauerſtoff; denn ſo wenig wir überhaupt von den Eigenſchaften der Beſtandtheile auf die Eigenſchaft der Verbindung ſchlieſsen dürfen, eben ſo wenig können wir umgekehrt von einer ausgezeichneten Eigenſchaft einer Verbindung auf die urſprüngliche Eigenſchaften der Beſtandtheile derſelben zurückſchlieſsen. Der Name: *Sauerſtoff* involvirt ja aber wirklich den Begriff: dieſer Stoff ſey ſelbſt ſauer. Der Sauerſtoff iſt in der von allen Verbindungen abgetrennten Gasform nicht ſauer; der Phoſphor, Schwefel u. ſ. w. ſind eben ſo wenig an ſich ſauer — alſo ſcheint, meiner Meynung nach, der Name *Säureerzeugender Stoff* in ſo fern zweckmäſsiger, als wir hiermit keinesweges andeuten wollen: der Stoff ſey ſelbſt ſauer, oder er mache allein ſauer, ſondern er trage höchſt wahrſcheinlich zur Hervorbringung einer Säure etwas bey, indem er ſich mit einem andern Stoffe vereinigt, der auch etwas beſitzt, was zur Erzeugung einer Säure erforderlich iſt. Daſs aber der Sauerſtoff nicht mit *allen* Körpern Säuren hervorbringe, iſt noch kein Grund, der jene hypothetiſche Idee von der Natur des Sauerſtoffs entkräften könnte, weil uns noch die Sättigungsgrade der verſchiedenen Stoffe mit jenem

noch

noch völlig unbekannt sind. Ein Salz (worunter ich jede Verbindung einer Säure mit einem Alkali, einer Erde und einem Metalle verstehe) hört um deswillen nicht auf, ein Salz oder eine solche Verbindung zu seyn, weil es schwerer oder wohl gar nicht im Wasser auflösbar ist. Die *Auflösbarkeit* ist also eben so wenig die einzige Eigenschaft, welche durch die Vereinigung der Alkalien, Erden und Metalle mit den Säuren hervorgebracht wird, so wenig *das Saure* das einzige Phänomen ist, welches durch die Verbindung des Sauerstoffs mit verschiedenen andern Stoffen erzeugt wird.

Uebrigens gestehe ich gern ein, dass, wenn nicht bereits die Benennung: *Sauerstoff* eines so allgemeinen Gebrauchs gewürdigt wäre, es rathsamer seyn möchte, dieselbe mit einer andern zu verwechseln, die gar nichts bezeichnete; weil dadurch jeder irrigen Vorstellung, die sie erzeugen könnte, am besten vorgebeugt würde. Für jetzt wäre es aber vielleicht am zweckmäſsigsten, sich des nach dem Griechischen gebildeten Wortes *Oxygène* zu bedienen, weil hierdurch jener Zweck erreichbarer seyn könnte, indem dieses nicht so leicht dergleichen irrige Nebenideen, als das Wort: *Sauerstoff* erweckt. Ich sehe daher auch nicht ein, ob die Nomenclatur in dieser Hinsicht nur irgend etwas gewonnen haben könne, dass man das Sauerstoffgas nach *Brugnatelli's* Vorschlage *) *Wärmeerzeugendes Gas* (Gas termogeno), oder *Wärme*- und *Säure*

*) S. *dessen* Nomenclatur — in der Literatur unten.

Säureerzeugendes G. (Gas termoffigéno); und nach Hn. *Arzt* gar blos *Wärmegas* *) nennen solle. Erstrer gründet sich darauf, dass es ihm wahrscheinlich dünke, die Säure, die sich in den Körpern erzeuge, sey eine neue Eigenschaft der Körper, die aus der Verbindung derselben mit dem Sauerstoffe entspringe. (Woran wohl auch Niemand zweifeln möchte!) — Letztrer glaubt um deswillen das Sauerstoffgas nicht nach dem Sauerstoffe benennen zu dürfen, „weil auch das Stickgas Sauerstoff enthalte" (Ist es denn schon eine so ausgemachte Thatsache, dass der Sauerstoff ein *constituirender* Bestandtheil des Stickstoffgases sey, dass man gleich die Nomenclatur darnach ummodeln darf??) — Man darf aber das Sauerstoffgas gar nicht nach dem Wärmeantheile benennen, den es besitzen soll:

1. weil gar nicht einzusehen ist, wodurch diese Benennung denn characteristischer, bezeichnender geworden ist? Ist denn die Quelle der Wärme blos im Sauerstoffgase gelegen? — Warum ist denn die Wärme nicht gleich beträchtlich, die Zersetzung des Sauerstoffgases mag durch Salpetergas oder Wasserstoffgas bewirkt werden? Enthalten denn die andren Gasarten keine Wärme? Könnten nicht mit eben dem Rechte, alle andre Gasarten, auch Wärmegase genannt werden? Der unterscheidende Charakter der Gasarten, nach welchen auch die Benennung derselben gewählt wer-

*) S. *dessen* syst. Anordnung d. Gegenst. d. rein. Chemie. §. 14. S. 67-69.

werden muſs, hängt ja nicht von der Wärme, ſondern von der Baſis, die mit jener verbunden iſt, ab.

2. Darf die Nomenclatur durchaus nicht auf Hypotheſen, ſondern auf Thatſachen gegründet ſeyn. Aus dem vorigen erhellt aber, daſs unſre Vorſtellung von dem luftförmigen Zuſtande der Körper bloſse Hypotheſe iſt, daſs hingegen über die Exiſtenz gewiſſer Stoffe, welche die Luft ausmachen, und die ſich nach Aufhebung der Luftform mit andern Körpern vereinigen laſſen, durchaus kein Zweifel weiter herrſchen darf, da ſich dieſelbe durch die Wägbarkeit erhärten läſst. Daſs es alſo einen Stoff gebe, der den Grund der ausgezeichneten Eigenſchaften des Sauerſtoffgaſes enthält, iſt alſo keine Hypotheſe — ſondern über allen Zweifel erhobene Thatſache. Wie man dieſen Stoff benennen will, hängt ganz von der allgemeinen Uebereinkunft darüber ab. —

Es wäre überflüſsig hierüber noch mehreres zu ſagen, da es nur drauf ankömmt, ſich darüber zu vereinigen, was man mit dieſer oder jener Benennung für einen *beſtimmten* Begriff verbinden will. Auch haben ſchon mehrere in dieſer Hinſicht, ähnliche Gedanken geäuſſert *).

Noch

*) Z. B. Hr. *Berthollet* in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1790. B. I. S. 467.; Hr. Prof. *Link* in ſeiner Sammlung von *Lavoiſier's* phyſ. chem. Schriften. Th. V. S. 178. u. 284.

Noch vielweniger will ich mich dabey verweilen, das Uebereilte und Unzweckmäfsige der von Hn. *Wiegleb* neuerlich gewählten Benennung *Lichtstoff-luft* *) zur Bezeichnung des Sauerstoffgases darzuthun **).

Hr. Prof. *Gren* nennt die Basis des Sauerstoffgases: *Sauerstoff* (lat. Oxycum) und seine gasförmige Verbindung mit dem Wärmestoffe: *Sauerstoffgas* (lat. Gas oxycum) ***).

Zu Seite 57.

— Eben derselbe giebt in seiner neuen Nomenclatur dem *Stickstoffe* den lat. Namen *Azotum*, weil die Endigung *icum* bey ihm die vollkommene Sättigung eines Körpers mit dem Sauerstoffe andeutet, so z. B. bezeichnet *Azoticum* die Grundlage des Salpetergases. Die gasförmige Verbindung des Stickstoffs mit der Wärme oder das *Stickgas* heifst daher auch nur im Lat. *Gas azotum* ****).

Zur

*) S. *dessen* Handb. der allgem. Chemie. B. I. (Berlin und Stett. 1796.) Vorrede. S. XV. §. 83. S. 137. §. 549. S. 458.

**) Zu den in der Note S. 56. befindlichen Synonymen des Sauerstoffgases kann noch folgendes hinzugefügt werden: *Spiritus nitro-aëreus*, dessen sich vorzüglich *Mayow* bediente.

***) S. *dessen* neues Journ. d. Phys. B. II. S. 257. u. 238. od. syst. Handb. d. Chemie. Th. IV. S. 63. u. 50.

****) S. a. a. O. im Journ. S. 213. u. 237.; im syst. Handb. d. Chemie. Th. IV. S. 34. u. 49.

Zur Note.

— Das Stickgas wird von den neueren Chemikern sehr häufig auch *Salpeterstoffgas* — (vorzüglich vom Hn. geheim. Hofr. *Girtanner*) genannt, weil der Stickstoff auch die Grundlage der bisher sogenannten Salpetersäure ist. Es wäre dieser Name vielleicht gänzlich zu verwerfen, weil dadurch Irrungen unvermeidlich sind. — Ausserdem wäre es wohl zu wünschen, den Gebrauch der Benennungen nicht so sehr durch Abkürzungen erleichtern zu wollen, als bisher geschehen ist. Ich sage viel bestimmter *Stickstoffgas* als *Stickgas*; denn erstres deutet sogleich den gasförmigen Zustand des Stickstoffes an, hingegen letztres eben so gut jede irrespirable Gasart, als jene angegebene Verbindung, bezeichnen kann. Einleuchtender wird dies noch mehr, wenn man statt Wasserstoffgas: *Wassergas* sagen wollte. Letztres kann die gasförmige Verbindung des Wassers (mit dem Wärmestoffe) andeuten, was durch erstre Benennung gänzlich ausgeschlossen wird. Eben so wenig wäre ein Irrthum zu vermeiden, der daraus entstünde, wenn man um der Kürze willen nicht Sauerstoffgas, sondern *Sauergas* sagen wollte, womit man eine Gasart, die saure Eigenschaften besitzt, bezeichnen könnte, was aber von dem Sauerstoffgas nicht gilt.

Die unlängst vorgeschlagenen Namen *Lichtgas* nach Hn. *Arzt* *) und *Wärmestoffluft* nach Hn. *Wiegleb*

*) S. *dessen* Vers. einer system. Anordnung d. Gegenst. der rein. Chemie. §. 15. S. 69-71.

leb *) können als solche, die schlechterdings nur hypothetischen Voraussetzungen ihren Ursprung verdanken, keiner nähern Betrachtung gewürdigt werden.

c. *Anhang.*

Zu diesem §. ist noch hinzuzusetzen, dass wir nach diesen gefundenen Resultaten analogisch schliessen:

1. der *Sauerstoff* müsse in denjenigen Körpern vorher als Bestandtheil vorhanden gewesen seyn, aus denen wir *Sauerstoffgas* entbinden können;

2. eben so hingegen müssen sie den *Stickstoff* als Bestandtheil enthalten haben, wenn sich aus ihnen Stickgas erhalten lässt.

3. Die *Reduction der Metallkalke* ist in der Entziehung ihres Sauerstoffs gegründet.

Uebrigens verdient es noch mit aller möglichen Genauigkeit untersucht zu werden, ob die atmosphärische Luft in einem *Gemenge* oder *Gemische* aus dem Sauerstoffe und Stickstoffe bestehe.

*) S. *dessen* Handb. d. allg. Chemie. B. I. (Berl. u. Stett. 1796.) Vorr. S. XV. §. 85. S. 137. §. 563. S. 467.

D. Von

D. *Von den zufälligen Beſtandtheilen der atmoſphäriſchen Luft.*

Zum §. 20.

Die atmoſphäriſche Luft iſt, wie bekannt, eine Miſchung aus allen den Körpern, welche ſich in den Graden der Temperatur, in welchen wir leben, in elaſtiſche Flüſsigkeiten verwandeln können, und aus allen den Stoffen, welche ſich in dieſen elaſtiſchen Flüſsigkeiten auflöſen. Bey Beſtimmung derjenigen Beſtandtheile, welche die *reine* atmoſphäriſche Luft conſtituiren, kann man aber auf alle andre, die derſelben nach Maaſsgabe der Localumſtände auf eine ſehr verſchiedene Art und in ſehr mannichfaltigen Verhältniſsen beygemengt ſind, eben dieſer vielen zufälligen Umſtände wegen, keine Rückſicht nehmen. Es iſt daher auch S. 58. blos das Reſultat der Unterſuchungen über das Verhältniſs des Sauerſtoffgaſes zum Stickgaſe angegeben worden; die Menge des kohlenſauren Gaſes, welches mit jenen beyden verbunden zu ſeyn pflegt, iſt nicht angegeben worden, weil es theils nach der Verſchiedenheit der Umſtände bald vermehrt, bald verringert wird, theils aber auch höchſtwahrſcheinlich nicht zu den conſtituirenden Beſtandtheilen der atmoſphäriſchen Luft gerechnet werden kann. Auſserdem iſt auch der Antheil, der ſich von demſelben in letztrer befindet ſehr gering *). Hn. de

*) S. *Girtanner's* Anfangsgr. d. antiphl. Chemie. (Berlin, 1795.) S. 51. u. *Lichtenberg's* Zuſätze zu Erxlebens Naturl. (Götting. 1794.) S. 208.

de la *Metherie* scheint kein sehr merkbarer Theil der Kohlensäure in der Atmosphäre vorhanden zu seyn. Er hat folgende Versuche hierüber angestellt: er liess nämlich eine grosse Menge atmosphärischer Luft durch sehr empfindliche Lakmustinktur und dann auch durch Kalkwasser gehen; keines von beyden wurde aber geändert. Dagegen aber habe sich Kalkwasser sogleich getrübt, als er dasselbe in einen Ballon brachte, in welchem sich 100 Cubikzoll atmosphärische Luft mit ½ Cubikzoll kohlensauren Gas gemischt und mit Quecksilber gesperrt befanden *). Freylich wird das Kalkwasser auf der Oberfläche mit einem Kalkrahme bedeckt, wenn es der Wirkung der atmosphärischen Luft ausgesetzt wird; aber dies geschieht nur auf der Oberfläche und vorzüglich nur an solchen Orten, wo viel kohlensaures Gas entbunden wird. Ausserdem wird aber das Kalkwasser doch, wenn gleich nach einiger Zeit, schwach getrübt, wenn die atmosphärische Luft durch einen Blasebalg in dasselbe eine Zeitlang geleitet wird, so wie Hr. Prof. *Heller* bemerkt, dass das Salpetergas auffallendere Dämpfe erzeugt, sobald die atmosphärische Luft in dasselbe hineingeblasen wird **). Es ist indessen nicht unwahrscheinlich, dass das kohlenstoffsaure Gas in der atmosphärischen Luft irgend eine Zersetzung erleidet, daher die Menge desselben immer sehr verringert wird,

*) S. *dessen* Werk: über die reine Luft und verwandte Luftarten und Stoffe; übers. v. S. *Hahnemann*. Th. I. (Leipz. 1791.) S. 206.

**) S. *Gren's* neues Journal der Physik B. III. S. 93. Anm.

wird, wenn gleich mancherley Gelegenheiten vorhanden ſind, durch welche ihre Erzeugung in derſelben ununterbrochen möglich iſt. De la *Metherie* erzählt z. B. einen Verſuch des Abts *Fontana*, um dieſes darzuthun. Er habe nämlich mehr als 20000 Cubikzolle kohlenſaures Gas in einem kleinen, wohlzugemachten Zimmer verbreitet. Nach Verlauf von einigen Stunden habe er die Luft des Zimmers unterſucht und daſſelbe nicht wieder angetroffen *).

Man hat zwar das Zerfallen des gebrannten Kalks an der Luft als den unleugbarſten Beweis für die Gegenwart der Kohlenſtoffſäure in der atmoſphäriſchen Luft angeſehen; aber dieſe Erſcheinung ſcheint mir dies noch nicht entſcheidend darzuthun; denn wenn *Fabbroni's* Bemerkungen beſtätigt gefunden werden ſollten, daſs der Kohlenſtoff ſich in einigen Marmorn ganz in der Lage befinde, ſich mit Sauerſtoff verſehen zu können, in andern hingegen unter der Geſtalt von Kohle, welche keinen Sauerſtoff annehmen kann **), ſo folgte hieraus, daſs es ganz und gar nicht nothwendig wäre, die in der atmoſphäriſchen Luft präexiſtirende Kohlenſtoffſäure an den Kalk treten zu laſſen, um ihn in rohen umzuändern. Wenn nun auch die Menge der Kohlenſtoffſäure, welche ſich in der letztren befindet, nicht über $\frac{1}{10}$ betragen ſoll, woher möchte eine ſehr groſse Menge Kalk, die doch, wie

 be-

*) S. a. vorhin a. Orte. Th. I. S. 215. u. f.

**) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1795. B. II. S. 503.

bekannt, in sehr kurzer Zeit an der Luft zerfällt, so viel Kohlenstoffsäure hernehmen, um sich damit zu sättigen? Sollte es daher nicht viel wahrscheinlicher seyn, in dem gebrannten Kalk den Kohlenstoff in dem Zustande eines Oxyds, einer nur schwachen Säuerung, anzunehmen, der nun aus der atmosphärischen Luft sich mit einem gröſsern Antheile Sauerstoffes sättigte? — Diese Vermuthung lieſse sich auf dem Wege der Untersuchung prüfen, wenn man den gebrannten Kalk in, über Quecksilber, eingeschlossener atmosphärischen Luft und Sauerstoffgas stellte, zugleich aber beobachtete, ob bey einer Verminderung des erstren Stickgas allein zurückbleiben, und ob letztres beträchtlich absorbirt würde. Ich habe immer gefunden, daſs vermittelst des aus dem durch Salpetersäure bereiteten Quecksilberkalk entwickelten Sauerstoffgases das Kalkwasser lebhaft getrübt wird. Woher sollte dieses Sauerstoffgas die Kohlenstoffsäure erhalten, wenn man die atmosphärische Luft aus dem Entwicklungsgefäſse vorher weggehen läſst? (Es sind indeſs dies nur bloſse *Vermuthungen*, die erst genauer geprüft werden müssen.)

Auſser den durch die mit vieler Genauigkeit von *Lavoisier* angestellten Verbrennung des Phosphors erhaltenen Resultaten, nach welchen sich das quantitative Verhältniſs der Bestandtheile der atmosphärischen Luft bestimmen lieſs, gehören vorzüglich folgende Erfahrungen, die zur genaueren Bestimmung desselben viel beytrugen, hierher: Er fand nämlich, daſs durch das Verbrennen des Pyrophors aus 100. Theilen atmosphärischer Luft $27\frac{1}{2}$ Theile derselben absorbirt wurden

den *); aus den Untersuchungen über die Verminderung der atmosphärischen Luft durch Salpetergas, ergab sich, dass in 100. Theilen derselben 25,2 Theile Sauerstoffgas enthalten sind **). Nach einer andern Untersuchung der Luft in Paris fand *Lavoisier*, dass sie aus 27. Theilen Sauerstoffgas, und 73. Theilen Stickgas in 100. Theilen bestehe ***).

*) S. die Grundzüge. S. 132. Erl. 2.

**) S. *Lavoisier's* physisch - chemische Schriften. B. IV. S. 171. oder v. Crell's chem. Annal. f. 1788. B. II. S. 430.

***) S. *dessen* angef. Schriften. B. V. S. 141. oder v. *Crell's* chem. Annal. f. 1791. B. I. S. 78.

VI. Ueber die Theorieen des Feuers

oder

über die Entſtehung der Wärme und des Lichts während dem Verbrennen.

A. Ueber die Beſtandtheile des Feuers.

Zum §. 21.

I. Nach der bisherigen Theorie iſt es keinem Zweifel weiter unterworfen, daſs das Feuer aus *den Grundſtoffen des Lichts und der Wärme* zuſammengeſetzt ſey; — denn es erwärmet und erleuchtet (S. die Grundzüge §. 4.).

II. Hiezu kommt noch der allgemein angenommene Satz: *Feuer ſey das Produkt der chemiſchen Verbindung des Licht- und Wärmeſtoffs.* Es ſteht aber demſelben entgegen:

1. Der Mangel des Charakters, der alle *chemiſchen* Verbindungen auszeichnet; denn wenn ſich zwey Kör-

Körper durch ihre Affinität mit einander vereinigen, so kömmt im Produkt ein neues Compositum zum Vorschein, in welchem weder die Eigenschaften des einen noch des andern sich unverändert zeigen. In dem Feuer hingegen sind die Eigenschaften des Lichtstoffs sowohl, als des Wärmestoffs unverändert geblieben — es erleuchtet eben so gut, als es erwärmet *).

2. Schon *mechanische* Mittel sind vermögend, den Lichtstoff und Wärmestoff, die darin chemisch sich gebunden befinden sollen, von einander zu trennen. *Scheele's* hierher gehörige Erfahrungen **) sind bekannt; dass man z. B. nur das Feuer sieht, vor welchem man eine Glasscheibe hält, ohne zugleich die Hitze zu empfinden, welche blos vom Glase aufgenommen wird; dass man das Licht des Feuers mit einem flachen gläsernen Spiegel zurückwerfen könne, ohne dass man an diesem Lichte die geringste Wärme bemerkt, die hingegen vom Spiegel zurückgehalten wird; u. s. w. *Wollte* man indess diese Erscheinungen *nicht* mechanischen, sondern chemischen Ursachen zueignen, so wäre zwar diese Schwürigkeit scheinbar gehoben, aber keineswegs vollkommen befrie-

*) S. Hn. D. *Pfaff's* Bemerkungen in der Schrift „über das Leuchten des Phosphors im atmosphär. Stickgas." S. 20.

**) S. *dessen* Abh. über Luft und Feuer. §. 56. oder *dessen* sämmtl. phys. und chem. Werke, herausgegeben v. *Hermbstädt.* B. I. S. 124. u. f.

friedigend erklärt, wie neuerlich auch eine ſolche Erklärung hievon gegeben worden iſt: „ich behaupte, „daſs die Trennung der Wärme vom Licht vermittelſt eines Glaſes keinesweges mechaniſch ſondern „ebenfalls chemiſch iſt. *Das Glas hat nähere Verwandſchaft zum Wärmeſtoff als der Lichtſtoff*, gehet alſo „mit dem Glaſe Verbindung ein und erhitzt es, der „Lichtſtoff hingegen kann dieſe Verwandſchaft nicht „eingehen, wird abgeſondert und reflectirt *).“ Wie iſt es aber möglich, daſs man dieſe Behauptung wagt, da ſie mit der gewöhnlichſten Erfahrung im gradeſten Widerſpruche ſteht; denn, wenn das Glas keine Verwandſchaft zu dem Lichtſtoffe beſitzen ſoll, wie iſt es möglich, daſs wir durch Glas noch etwas ſehen können? Wie wäre das Glas, ohne Affinität zu dem Lichtſtoffe zu beſitzen, für denſelben doch ſo äuſſerſt permeabel? Steht nicht Unfähigkeit zur Verbindung mit Impenetrabilität im genaueſten Zuſammenhange? Oder ſollten blos die Poren des Glaſes von *der* Beſchaffenheit ſeyn, daſs ſie dem Lichtſtoffe einen ungehinderten Durchgang geſtatteten? — Warum aber nimmt das Glas nicht immer lieber blos den Wärmeſtoff auf, und warum lieſse es dabey nicht den Lichtſtoff ſo zurück, daſs es von demſelben gar nicht mehr durchdrungen werden könnte. Es iſt alſo wohl leicht einzuſehen, wie behutſam man in der Beſtimmung von Verwandſchaftsäuſſerungen ſeyn müſse, zumal *da*, wo man es nicht mit wirklichen Materien zu thun hat.

Nach

*) S. *Göttling's* Taſchenbuch für Scheidekünſtler und Apotheker a. d. I. 1796. S. 150.

Nach den vorausgegangenen Betrachtungen über die Natur des Licht- und Wärmestoffs ergiebt sich für diese Untersuchung:

1. daſs das Feuer nicht nothwendig aus zwey von einander verschiedenen Substanzen bestehen müſse — sondern es könnte als bloſse Modification desjenigen Stoffes angesehen werden, dem man die Hervorbringung der Wärme und des Lichts zuzueignen pflegt. Diese Erklärung stützt sich auf diejenige Untersuchung, nach welcher die Identität der Erscheinungen des Lichts und der Wärme hervorgieng (S. 18 - 121.) und sie gilt für diejenigen, die ohne eine eigne materielle Ursache des Feuers anzunehmen, die Entstehung desselben für unerklärbar halten.

2. Es kann um so weniger angenommen werden, daſs der Licht- und Wärmestoff im Feuer sich *chemisch* vereinigt befinden, da es sich aus den vorhin aufgestellten Gründen (S. 121 - 156.) ergab, daſs, wenn es auch einen Licht- und Wärmestoff gebe, beyde doch keinesweges nach den Gesetzen der chemischen Affinität zu wirken vermögend sind.

3. Sollten endlich die für die Immaterialität des Wärme- und Lichtstoffs aufgestellten Gründe (S. 157 - 185.) nicht ohne Erheblichkeit seyn, sollten sie vielleicht die Wahrscheinlichkeit dieser Behauptung bestimmen können: — so ergiebt sich unleugbar: daſs wir von den Bestandtheilen des Feuers eben so wenig etwas wiſsen können, als wir die Entstehung desselben durch materielle Ursachen befriedigend zu erklären vermögen.

B. Ue-

B. *Ueber den Urſprung der Erſcheinungen des Lichts und der Wärme während dem Verbrennen.*

Zum §. 22.

I. *Ueberſicht der bisher hierüber entworfenen Vorſtellungsarten.*

Die bis jetzt bekanntgewordenen vorzüglichſten Theorieen des Feuers zerfallen in zwey Hauptklaſſen.

I.

Erklärung des Feuers als Erfolg einer einfachen Wahlanziehung.

Hierbey gieng man wiederum von zwey Geſichtspunkten aus:

a) Man hielt entweder den Lichtſtoff für keine eigene Materie, oder für eine bloſse Modification des Wärmeſtoffs.

Nach dieſer entſtand alſo das Feuer, indem ſich der verbrennliche Körper, der eine nähere Verwandſchaft zu dem Sauerſtoffe, als der damit verbundene Wärmeſtoff, beſitzt, mit demſelben verbindet, und dadurch den Wärmeſtoff bald als bloſse Hitze, bald als Licht, bald als Wärme und Licht zugleich in Freyheit ſetzt, je nachdem er in eine ſchnellere oder lang-

ſamere

ſamere Bewegung durch die Entziehung des Sauerſtoffs geſetzt wird.

Säure oder Oxydirter Körper

Verbrennlicher
oder oxydirbarer
Körper

Sauerſtoff } Sauerſtoffgas
Wärmeſtoff }

Wärme; Licht oder Feuer.

b) Oder man unterſchied den Lichtſtoff vom Wärmeſtoffe, und glaubte die Quelle von beyden in dem Sauerſtoffgaſe aufzufinden; es ſollte daher das Feuer hervorgebracht werden, indem es nur aus ſeinem gebundenen Zuſtande durch die ſäurungsfähigen Körper, die den mit ihm vereinigten Sauerſtoff entziehen, in Freyheit geſetzt würde.

Säure oder oxydirter Körper.

Verbrennlicher
oder oxydirbarer
Körper

Sauerſtoff } Sauerſtoffgas
Feuer { Wärmeſtoff, Lichtſtoff }

Die Entſtehung des Feuers, bloſsen Leuchtens u. ſ. w. ſucht man in dem verſchiedenen quantitativen Verhältniſſe, in welchem beyde gemeinſchaftlich entbunden werden, auf. Man ſetzt noch hinzu:

1) „Wahr-

1) „Wahrscheinlich giebt es verbrennliche Körper, welche aus dem Sauerstoffgase mehr Wärmestoff, als Lichtstoff, entbinden; — so wie andre, welche daraus mehr Lichtstoff, als Wärmestoff, frey machen."

2) „Daher ist denn auch der in den verbrennlichen Körpern gebundene Sauerstoff seines Wärme- und Lichtstoffs in verschiedenem Grade beraubt. Er erhält dadurch eine verschiedene Dichtigkeit und Festigkeit, und dies ist eine von den Ursachen, warum sich von manchen verbrennlichen Körpern der Sauerstoff in dem Sauerstoffgase leichter, von andern schwerer trennen läſst. Bey einigen wird dazu mehr Wärmestoff, als Lichtstoff, bey andern mehr Lichtstoff, als Wärmestoff erfordert *)."

2.

Erklärung des Feuers als Erfolg einer doppelten Wahlanziehung.

Diese setzt voraus, daſs die Gasarten chemische Verbindungen der auszeichnenden Basen derselben mit dem Wärmestoffe sind; über die Entstehung der Wärme könne also kein Zweifel herrschen. Das Licht befinde sich höchst wahrscheinlich in den verbrennlichen Körpern.

Säu-

*) S. *Fourcroy's* philos. chimique S. 26. u. f. XIX. XXII. Uebers. S. 21.

Säure oder Oxyde.

Verbrennlicher, oder oxydirbarer Körper.	Oxydirbares Substrat	Sauerstoff	Sauerstoffgas.
	Lichtstoff	Wärmestoff	

Feuer.

Andere haben es schicklicher gefunden, statt des Lichtstoffs einen *Brennstoff* (Phlogiston) in den verbrennlichen Körpern anzunehmen. Dies scheint mir sehr willkührlich, wenn man nicht anders über Namen zu streiten willens ist.

In dem verschiedenen quantitativen Verhältnisse, in welchem sich der Lichtstoff mit dem Wärmestoff vereinigt, sey auch der Grund gelegen, daſs wir während dieser Zersetzung bald Licht, bald Wärme überwiegend wahrzunehmen pflegen — und nicht immer Feuer gewahr werden.

II. *Versuch einer Critik der aufgestellten Theorieen des Feuers.*

a.

Entsprechen sie den Folgerungen, welche sich aus denselben ziehen lassen?

Da die Untersuchung über die Entstehung des Feuers bisher zur Basis der ganzen chemischen Theorie erhoben ist, so wird auch die Forderung sehr billig seyn, diesem Fundamente die gröste Haltbarkeit

zu geben. Es ſcheint aber, als ob man hier, ſtatt auf ausgemachte Thatſachen, den einzigen haltbaren Stützen, auf Hypotheſen gebaut habe; denn die angeführten Theorieen begegnen dem natürlichſten ihnen entgegengeſtellten Einwurfe mit einer (blos wahrſcheinlichen) Hypotheſe. Dies gilt vorzüglich von den beyden letztren.

Es läſst ſich nämlich von denſelben darüber eine befriedigende Erklärung verlangen, warum nicht, nach derjenigen Theorie, welche die Quelle des Lichts im Sauerſtoffgaſe verſetzt, jede Zerſetzung des Sauerſtoffgaſes mit der Entwicklung des Feuers oder Lichts begleitet ſey — oder, warum nicht nach der zuletzt angeführten Theorie jeder verbrennliche oder oxydirbare Körper, Licht aus ſich entbindet, während er das Sauerſtoffgas afficirt? —

In Hinſicht dieſer Frage, vorzüglich in Betreff des erſtren Theils derſelben, befindet ſich ſchon oben (S. 57–74.) eine Unterſuchung, aus welcher ſich, wie ich nicht irre, ſehr wahrſcheinlich ergab, daſs die Quelle des Lichts unmöglich allein weder in dem Sauerſtoffgaſe, noch in den verbrennlichen Körpern aufſuchen laſſe.

Schon *Scheele* fühlte das Widerſprechende in der Vorausſetzung: daſs die Quelle des Lichts in den verbrennlichen Körpern enthalten ſey. Er drückt ſich hierüber ſo aus: „Hr. *Meyer* und mehrere glauben „zwar, daſs das Licht bereits in den brennbaren Kör„pern vorhanden, und bey deren Zerſtörung wieder

zum

„zum Vorschein komme. Allein meine mit dem „Lichte angestellten Versuche sind dagegen, und fol„gende zeigen eben dieses: Wenn ich zum Beyspiele, „sehe, daſs das Schwefelalkali (hepar sulphuris) sich „in der freyen Luft ohne angebrachte Wärme zerstört, „dabey aber kein Licht gewahr werde, das Licht aber „bey seiner allerzartesten Ausdehnung dennoch im „Finstern ziemlich sichtbar ist, so bekomme ich Anlei„tung zu glauben, daſs das Licht bey der Verbren„nung des Schwefels *etwas Zufälliges* ist *).“

Auch erwähnt er hierauf der Nichterscheinung des Lichts während der Auflösung des Schwefels und Phosphors in Salpetersäure als solcher Erscheinungen, welche auf die Abwesenheit des Lichts in den verbrennlichen Körpern hindeuten.

Freylich scheint die Beantwortung dieser Fragen in der vorhin angeführten Bestimmung zu liegen, daſs von dem quantitativen Verhältnisse, der mit einander in Verbindung tretenden Stoffe des Lichts und der Wärme auch die Entstehung des bloſsen Lichts oder Feuers zu suchen sey. Aber hierdurch ist doch die völlige Nichtbemerkung des Lichts noch nicht erklärt; wie und wodurch soll das Licht *gänzlich* zurückgehalten werden? — Auſserdem ist jene Erklärung eine bloſse *Hypothese*; denn wir haben noch kei-

 ne

*) S. *dessen* chem. Abhdl. üb. Luft und Feuer — in der Note zum §. 76. oder in *Hermbstädt's* Ausgabe seine sämmtl. phys. u. chem. Werke. B. I. S. 171. u. f.

ne ſolche Zergliederung des Feuers, welche uns auch über das quantitative Verhältniſs der darin enthaltenen Beſtandtheile Belehrung gewährte; wir werden auch wohl ſchwerlich je eine ſolche Analyſe erwarten können, da ſich in dieſem Falle nichts durch Gewicht beſtimmen läſst. Daſs ſich hier noch eine groſse Anzahl von Hülfshypotheſen gedenken laſſen, iſt leicht einzuſehen; aber eben ſo einleuchtend iſt es wiederum, daſs wir durch dieſelben eben ſo wenig gewinnen, da ſie unſern Vorrath an entſchiedenen Thatſachen um nichts vermehren. Auf eine dieſer Hülfshypotheſen iſt bereits oben (S. 67. u. f. 70. u. f.) Rückſicht genommen.

b.

Von welcher Beſchaffenheit ſind die Prämiſſen, auf welche jene Theorieen gebaut ſind?

Vielleicht wäre dies jederzeit die *erſte* Frage, welche man einer Theorie zur Beantwortung vorlegte; denn von der Beſchaffenheit des Fundaments einer Theorie muſs auch nothwendig die Conſequenz ihrer übrigen Erklärungen abhängen. Uebrigens entſteht hieraus für uns die Pflicht, die annehmlichſten Erklärungen unbenutzt zu laſſen, wenn ſie nicht alle mit einem ſichern und unbezweifelbaren Satze in Bezug ſtehen.

Die Prämiſſen, von welchen man bey der Gründung der angeführten Theorieen des Feuers ausgieng, ſcheinen mir folgende zu ſeyn:

1. Es

1. Es giebt *materielle* Urſachen der Erſcheinungen des Lichts und der Wärme — einen *Lichtſtoff*, einen *Wärmeſtoff* — folglich iſt auch das Feuer etwas Materielles, weil wir darin dieſe Stoffe wirkſam antreffen.

2. Die Gasarten ſind *chemiſche* Verbindungen des Wärmeſtoffs mit den Grundlagen derſelben — bey der Entſtehung des Feuers wird offenbar das Sauerſtoffgas zerſetzt — folglich wird die Wärme während dem Verbrennen aus dem Sauerſtoffgaſe durch den verbrennlichen Körper *chemiſch* ausgeſchieden.

3. Das Feuer iſt demnach ein *chemiſches* Produkt; denn Wärme allein kann nicht Licht hervorbringen, folglich muſs ſich auſser dem Wärmeſtoffe auch noch irgend woher der Lichtſtoff auf eine chemiſche Art herausbegeben, und mit dem Wärmeſtoffe zum Feuer zuſammentreten.

4. Faſt alle Affinitätsäuſserungen ſcheinen doppelte zu ſeyn, d. h. ſolche, bey welchen ſich immer *vier* Körper wechſelſeitig gegen einander wirkſam bezeigen — das Feuer iſt Erfolg einer Affinitätsäuſserung der verbrennlichen Körper gegen das Sauerſtoffgas — folglich iſt es auch Erfolg einer doppelten Wahlanziehung.

5. Aus dem vorhergehenden Satze folgt alſo, daſs, da das Feuer nicht durch eine einfache Wahlanziehung hervorgebracht, und aus dem Sauerſtoffgaſe nur blos der Wärmeſtoff ausgeſchieden wird — der *Lichtſtoff* alſo, als der vierte Körper, nicht im Sauerſtoff-

gase — sondern wo anders — also in *den verbrennlichen Körpern* enthalten seyn müsse.

In Hinsicht des *ersten* Punkts findet man bereits im Vorhergehenden mehrere Auskunft, woselbst die Materialität der Erscheinungen des Lichts und der Wärme völlig in Zweifel gezogen ist. Wenn nun auch jene Untersuchungen gleich nicht jeden bis zur Evidenz von der Nichtexistenz des Licht - und Wärmestoffs überzeugen sollten, so werden sie doch wenigstens hinreichend seyn, Zweifel zu veranlassen. Ist etwas aber noch Zweifeln ausgesetzt: so kann man unmöglich mit *der* Bestimmtheit davon sprechen, wie es bisher von den vorausgesetzten Stoffen der Wärme und des Lichts der Fall gewesen ist. Was von diesen Erscheinungen einzeln gilt, wird auch von ihrer gemeinschaftlichen Entwicklung im Feuer gelten müssen — d. h. es ist mehr Wahrscheinlichkeit vorhanden, dieses für etwas Immaterielles zu halten.

Chemische Verbindungen des Wärmestoffs mit den Körpern giebt es gar nicht. (s. oben S. 121 — 156.); eben so wenig befindet er sich in den Gasarten mit den Basen derselben *chemisch* vereinigt (s. oben S. 150 — 156.). Ja es ergiebt sich sogar aus den vorigen Untersuchungen, dass die Wärme gar nicht einmal ihren Ursprung einer blossen Ausscheidung des angenommenen Wärmestoffs aus den Gasarten zu verdanken habe; denn er kann sich auch nicht einmal mechanisch aufgelöst in denselben befinden, (s. oben S. 25. u. f. S. 134 — 137.). Sonst müsten wenigstens die Gasarten an sich warm seyn; es müste die Möglichkeit davon gezeigt

zeigt werden, wie ſich imponderable Subſtanzen mitten unter ponderablen erhalten können, da ſie durch Affinität nicht aufgehalten werden. So viel zur Beleuchtung des *zweyten* Punkts.

Da die Wärme nicht durch eine chemiſche Ausſcheidung des Wärmeſtoffs hervorgebracht zu werden ſcheint, ſo kann auch wohl das Feuer nicht inſofern als Produkt einer chemiſchen Wahlanziehung angeſehen werden, als dadurch beſtimmt werden ſoll, welche Beſtandtheile ſich zum Feuer verbunden haben. Auſserdem iſt ſchon oben gezeigt worden, wie wenig ſich das Feuer als ein chemiſches Produkt charakteriſirt. (S. oben S. 250 — 253,) Noch viel weniger kann aber deshalb das Feuer ein chemiſches Produkt genannt werden, weil man annimmt, daſs ſich der Lichtſtoff mit dem Wärmeſtoffe verbinde — alſo durch die Vereinigung von zwey Subſtanzen erſt Feuer hervorgebracht werde; denn es iſt ſelbſt dann, wenn man auch eine Materialität der Erſcheinungen des Lichts und der Wärme geſtattet, nicht unwahrſcheinlich, daſs beyde Erſcheinungen durch die Wirkung Eines Stoffes erzeugt werden. — Dies in Bezug auf die *dritte* Prämiſſe.

Aeuſserſt befremdend iſt demnach, zufolge der *vierten* Vorausſetzung, die Erklärung des Feuers, als der Erfolg einer zweyfachen Wahlanziehung. Es iſt in der That noch gar nicht einleuchtend, warum es denn gar keine einfache geben könne. Da man allen ſowohl bereits angenommenen imponderablen Stoffen, ſo wie den noch unbekannten feinen Stoffen,

chemische Wirkungen zugeschrieben hat, so ist es nicht zu verwundern, dass sich in unsrer Lehre von der Affinität auch der Satz eingeschlichen hat: es gebe keine einfache Wahlanziehung, bey welcher nur *drey* Körper gegenseitig wirkten, sondern es liesse sich dabey immer noch fragen, ob nicht ein quartum quid vorhanden sey, welches wirklich auch thätig ist, ohne dass es mit den Sinnen wahrgenommen wird *). Da aber diese unsichtbaren *vielleicht* mitwirkenden Stoffe uns völlig unbekannt sind; dem Wärmestoffe hingegen, dem man z. B. vorzüglich die vierte Stelle bey Affinitätsäusserungen dreyer Körper einräumte, nach dem Vorigen, keine chemische Wirkung zugeschrieben werden kann: so erklärte schon Hr. Prof. *Link* unlängst dieses für eine unnütze Subtilität **). Hr. Prof. *Gren* antwortet hierauf: dass der Unterschied zwischen den Formen der Aggregation, welche durch die Affinitätsäusserungen bewirkt würden, keine Subtilität sey, dass sich die Widersprüche in den Verwandschaften unter und über dem Gefrierpunkt, auf nassem Wege, heben liessen, wenn man das Spiel des Wärmestoffs dabey genauer in Erwägung ziehen würde ***). Aber Hr. *Link* bemerkte schon vorher, dass es nicht ausgemacht

*) S. *Gren's* Handb. d. Chemie. Th. IV. S. 144. u. f.; *Richter's* Critik des antiphlog. Systems. S. 19.; *Girtanner's* Anfangsgr. d. antiphlog. Chemie. (Berl. 1795.) S. 9. u. f.

**) S. *dessen* Beyträge zur Physik u. Chemie. St. I. S. 68. u. f.

***) S. *dessen* Handb. a. vorhin a. O.

macht werden könne, mit welchem Körper der bey einer Scheidung entwickelte Wärmestoff verbunden war. Was endlich einen andern Satz, den Hr. Prof. *Gren* in dieser Hinsicht aufstellt, um die einfachen Wahlanziehungen als doppelte zu betrachten, betrifft, so glaube ich, dass er nicht völlig entscheidend ist. Er sagt: die für sich nicht darstellbaren Stoffe würden nie durch einfache, sondern immer durch doppelte Wahlverwandschaften von ihren respectiven Verbindungen getrennt, es gebe also keine Stufenfolge der einfachen Wahlverwandschaft für diese Stoffe. — Fürs erste ist aber doch in Hinsicht der Nichtdarstellbarkeit zu merken, dass dieses blos die *Form*, keinesweges aber die *Materie* selbst angehe. Allerdings sind die bis jetzt für nichtdargestellt gehaltenen Stoffe wirklich dargestellt, wir können ja den Sauerstoff, den Wasserstoff im gasförmigen Zustande von allen Verbindungen abgetrennt, in Gefässe einschliessen u. s. w. Nur sind wir bis jetzt blos so weit in dieser Darstellung gekommen, dass wir sie nur ausgedehnt, aber noch nicht für sich, d. h. ohne alle andre Verbindung in einer andern festern Form der Aggregation dargestellt haben. Ob dies nicht auch wird bewerkstelligt werden können, muss die Zeit lehren. Gegen die Möglichkeit läſst sich nichts einwenden *). — Fürs andere sind doch Erfahrungen vorhanden, welche auch für die Abtrennung der sogenannten nichtdargestellten Stoffe von ihren Verbindungen vermittelst einer

*) Man vgl. hiermit eine ähnliche Aeusserung oben S. 155. u. f.

einfachen Wahlanziehung ſprechen. Es gehören nämlich hierher, z. B. die neueſten Erfahrungen des Hn. Prof. *Lampadius*, nach welchen ſich den Metallkalken durch Glühen derſelben mit reguliniſchen Metallen der Sauerſtoff entziehen läſst *). — Wenn überdieſs dem Wärmeſtoffe kein chemiſcher Einfluſs zugeeignet werden darf, ſo wird es um ſo einleuchtender, daſs ſich jener Satz nicht erhalten kann.

Demungeachtet aber hielt man es ſeit einiger Zeit für zweckmäſiger, auch das Feuer als den Erfolg einer doppelten Wahlanziehung zu betrachten. So bemühte ſich neuerlich der geh. Hofr. *Girtanner*, der bisher das Feuer vermittelſt der Wirkung einer einfachen Wahlanziehung zu erklären ſchien **), ebenfalls dieſer Erklärungsart dadurch mehr Vollkommenheit zu ertheilen, und mithin einer Beſchuldigung des Hn. D. *Richter's* auszuweichen ***), daſs er das Verbrennen ſelbſt mit Weglaſſung des Lichtſtoffs doch

*) S. *deſſen* Sammlung praktiſch-chemiſcher Abhandlungen. B. I. S. 152 — 161.

**) S. *deſſen* Anfangsgründe d. antiphlog. Chemie. (Berl. 1791.) S. 75. u. f.

***) S. *deſſen* Critik des antiphlog. Syſtems. S. 80. woſelbſt er Hn. geh. Hofr. *Girtanner* eines Widerſpruchs mit ſeinen eignen Grundſätzen beſchuldigt, indem derſelbe das Verbrennen als den Erfolg einer einfachen Wahlanziehung anſehe, da er doch ſelbſt glaube, daſs es höchſt wahrſcheinlich keine einfache Wahlverwandſchaft in der Natur gebe.

doch insofern als die Wirkung einer doppelten Wahlverwandschaft ansieht, als der Wärmestoff des Sauerstoffgases, welcher durch die entzündlichen Substanzen vom Sauerstoffe, befreyt wird, sich mit den benachbarten Körpern verbindet. Diese benachbarten Körper also, mit denen sich der freywerdende Wärmestoff verbindet, machten das vierte Glied in der Verbindung aus *). Hierauf antwortet ein Recensent: „dass die benachbarten Körper wohl eigentlich nicht das vierte Glied ausmachten; denn er folge ja beym Freywerden aus dem zersetzten Sauerstoffgase, nur den Gesetzen *seiner Elasticität*, und er würde sich in die benachbarten Körper vertheilen, *auch wenn ihn diese nicht anzögen*, oder sie keine Verwandschaft zu ihm hätten.“ Diesem fügt derselbe meiner Meynung nach sehr trefflich hinzu: „Ueberhaupt sieht aber der Rec. im geringsten nicht ein, warum G. dem Hn. Richter die Nothwendigkeit einer doppelten Verwandschaft zugesteht, *da ja die einfache zur Erklärung des Verbrennens oder des Säurens des Phosphors im Sauerstoffgase vollkommen hinreichend ist* **).“ — Die Nothwendigkeit einer Erklärung des Feuers vermittelst einer doppelten Wahlanziehung ist also gar nicht einleuchtend — es ist also der Nutzen davon gar nicht einzusehen, dass man in einigen neuen Theorieen alle Mühe darauf verwendet, die Erklärung von dem Ursprunge des

*) S. desselben Werks, zweyte Ausgabe, S. 53. vgl. mit der älteren Ausg. S. 65.

**) S. Allgem. Literat. Zeit. f. 1796. B. II. S. 133.

des Feuers mit diesem Gesichtspunkte übereinstimmend zu entwerfen.

Noch weniger unverkennbar scheint mir die Willkührlichkeit zu seyn, mit welcher man endlich, der *fünften* Voraussetzung gemäss, die Quelle des Lichts in die verbrennlichen Körper geleitet hat. Es ist bereits oben (S. 57—74.) gezeigt worden, dass dieses durchaus nicht mit der Bestimmtheit und Gewissheit geschehen könne, als es allgemein geschieht. Der lächerlichste Grund, der indess zum Behufe dieser Meynung aufgestellt wurde, ist unstreitig dieser: „In „dem Sauerstoffgase kann der Lichtstoff nicht seyn, „*weil sonst Licht- und Wärmestoff einerley wäre,* er muss „sich also in den verbrennlichen Körpern befinden *).“ Ist das ein bündiger Schluss? — Steht er nicht mit allen Erfahrungen im gradesten Widerspruche? Folgt denn aus dem blossen Nebeneinanderseyn gewisser Stoffe auch ihre ähnliche Natur? Sind denn darum etwa der Stickstoff und der Sauerstoff, der Wasserstoff und der Sauerstoff *einerley* Stoffe, weil sich erstre in der atmosphärischen Luft, letztre in dem Wasser mit einander gemischt befinden?

*) S. *Göttling's* Beytrag zur Berichtigung der antiphlog. Chemie. S. 133. u. f.

III. Ei-

III. *Einige andre Zusätze.*

Zum §. 22.

1. *Zu Seite 64.*

— Zu der *Note* ist noch hinzuzusetzen: des Hn. OSR. *Hermbstädt* Brief an Hn. v. *Mons* in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1794. B. I. S. 412.

2. *Zu Seite 65. Satz 2.*

In einem Auszuge aus den Registern der Academie der Wissenschaften in Paris vom 28. Aug. 1790. *) wird folgendes hierhergehörige bemerkt:,

„Die Vergleichung der brechenden Kraft des Wassers mit den andern durchsichtigen Substanzen bewog *Newton*, den Diamant als eine coagulirte öligte Substanz, und das *Wasser* als eine Mittelsubstanz zwischen entzündlichen und nicht entzündlichen Körpern anzusehen; er glaubte, dass grade sie den Thieren und Pflanzen ihren entzündbaren Bestandtheil mittheile. Die Muthmassungen dieses grossen Naturforschers, welche durch die Erfahrungen der neuesten Zeiten bestätigt

*) S. *Gren's* Journ. der Physik. B. IV. S. 132. u. f. und v. *Crell's* chem. Annal. f. 1794. B. I. S. 264.

ſtätigt ſind, zeigen, wie weit eine gemeinſchaftliche Eigenſchaft mehrerer Körper einen aufmerkſamen Beobachter in Anſehung ihrer Natur leiten kann. Sie ſcheinen überdem noch anzuzeigen, daſs das Waſſerſtoffgas eine beträchtliche Brechkraft habe, welches um ſo mehr durch Verſuche ausgemacht zu werden verdient, als daraus neues Licht über die Refraction in Anſehung der Aſtronomie flieſsen kann."

3. *Zu Seite* 66.

— Folgende Erſcheinung, welche ebenfalls für das Daſeyn des Lichtſtoffes in den entzündlichen Körpern angeführt zu werden pflegt, iſt ausgelaſſen worden:

3. Das lebhafte *Licht*, *welches während dem Verpuffen* entwickelt wird. Hr. Prof. *Gren* ſtellt in dieſer Hinſicht folgende Zweifel gegen die bisherige Theorie dieſer Erſcheinung auf *): „Wenn die Lebensluft, die der Salpeter im Glühen entwickelt, die Urſache von den Erſcheinungen des Verpuffens iſt, ſo ſehe ich nicht ein, warum andere Stoffe, welche die Lebensluft eben ſo häufig im Glühefeuer entwickeln, wie z. B. der Braunſtein, mit verbrennlichen Dingen bis zum Glühen erhitzt, nicht auch dieſelbige Wirkung äuſ-

ſern.

*) S. *deſſen* ſyſtemat. Handb. d. geſammten Chemie. B. I. (Halle, 1794.) S. 459. §. 735.

ſern. Dann bleibt ferner nach dem antiphlogiſtiſchen Syſtem die Entſtehung des Lichts aus dem verpuffenden Gemiſche beym Ausſchluſs aller äuſſern Luft unerklärbar. Vergeblich leitet man dies Licht aus der Lebensluft des Salpeters ab, wie beym Verbrennen in ſchon gebildeter Lebensluft. Dieſe Lebensluft iſt ja im Salpeter nicht ſchon da, ſondern nur ihre Baſis, und man kann doch nicht annehmen, daſs das erſte Fünkchen Licht, was zur Entzündung eines verpuffenden Gemiſches, wie z. B. des Schieſspulvers, angewendet wird, ſich vervielfältige und zur Hervorbringung aller der Lebensluft diene, die zum Verbrennen der ganzen Maſſe des entzündlichen Körpers beym Salpeter erforderlich iſt *)." — Iedoch iſt zu bemerken, daſs das Verpuffen nicht eher, als während dem *Glühen* des Salpeters erfolgt — wobey Sauerſtoffgas entbunden wird. Ueber *glühenden* Braunſtein verbrennen entzündliche Subſtanzen eben ſo, wie im Sauerſtoffgaſe, mit Licht. Iene Erfahrungen ſind alſo nicht für die bloſse Gegenwart des Lichts in den entzündlichen Subſtanzen entſcheidend, da ſie eben ſo gut andre Deutungen geſtatten.

*) Das Weſentliche hiervon hat ſchon früher Hr. Prof. *Gadolin* aufgeſtellt (S. v. *Crell's* chem. Annal. ſ. 1788. B. I. S. 417. u. f.).

C. Ver-

C. Versuch einer neuen Deduction der Erscheinungen der Wärme des Lichts und des Feuers aus den dieselben begleitenden Umständen, welche sich auf die gefundene Immaterialität des Licht- und Wärmestoffs gründet.

Zum §. 23.

„Nostra fert opinio, flammae formam a spiritu nitro-„aereo, in motum concito, praecipue dependere. — „Ignis nihil aliud esse videtur, quam scintillularum mi-„nutissimarum congeriem ex particulis aereis particula-„rum sulphurearum allisione densissime excussarum. — „Calor ignisque a particulis nitro-aereis in motum con-„citis oriri videtur."

MAYOW.

Es bedarf wohl keines weitern Untersuchens, um das Nichtbefriedigende der bisherigen Theorieen vom Feuer einzusehen. Mir scheint der Grund dieser Unvollkommenheit darin zu liegen, dass man blos um der grösseren Bequemlichkeit willen, das Feuer selbst als etwas *Materielles* und nicht als blosse *Erscheinung* betrachtete, die unter bestimmten Umständen bemerkbar ist. Diese Beschuldigung würde indess allein nicht Genüge leisten, wenn wir nicht zugleich auch eine neue Aussicht zur befriedigenderen Erklärung zu eröffnen suchten.

Das

Das Bedürfniſs einer zweckmäſsigeren Erklärung von den Erſcheinungen der Wärme, des Lichts und des Feuers gründet ſich auf die durch die vorausgegangenen Unterſuchungen erlangte Einſicht: daſs wir nothwendig das Materielle von dem Qualitativen, wodurch uns erſtre erkennbar iſt, unterſcheiden müſſen. Wollen wir eine befriedigende Erklärung desjenigen entwerfen, wodurch wir uns der Einwirkungen der Körper aufeinander bewuſst werden: ſo bedürfen wir dazu keinesweges der Annahme gewiſser Materien, die durch ihr Freywerden dieſen Einfluſs gewahr werden lieſsen — ſondern wir ſehen uns dann nur genöthigt, auf die Umſtände Rückſicht zu nehmen, unter welchen die uns bekannten ponderablen Subſtanzen dieſe oder jene Erſcheinung hervorbringen und welche beſondre Subſtanzen hierbey ſich thätig beweiſen. Nach dieſem Geſichtspunkte ſey es auch uns erlaubt, dem Urſprunge der erwähnten Erſcheinungen nachzuſpühren. Wir finden hierbey Folgendes:

1. Der wichtigſte Umſtand, welcher während dem Verbrennen und den damit übereinkommenden Erſcheinungen die Erzeugung der Wärme, des Lichts und des Feuers begünſtigt — iſt die *Thätigkeit des Sauerſtoffs, welche derſelbe auf die oxydirbaren Subſtanzen ausübt*, d. h. wir finden immer die Verbindungen, welche derſelbe mit allen andern Subſtanzen eingeht, mehr oder weniger mit der Entſtehung gedachter Erſcheinungen begleitet.

Das *Feuer* iſt gemeiniglich die coëxiſtente Erſcheinung der Säurungen; darüber herrſcht kein Zweifel.

Daſs wir es während derſelben oft *nicht*, ſondern ſtatt deſſen nur Wärme oder Licht gewahr werden, ſchränkt die Allgemeinheit dieſes Satzes gar nicht ein, ſondern wirft vielmehr über den Grund der Verſchiedenheit dieſer Erſcheinungen das erwünſchteſte Licht. Es läſst ſich nämlich daraus folgern, daſs ſie nur Modificationen *Einer* Erſcheinung ſind, welche von der lebhafteren oder ſchwächeren Thätigkeit des Sauerſtoffs abhängig ſind. Wie dieſe hervorgebracht wird, iſt ſchon oben (S. 205.) zum Theil beſtimmt worden. Für die Allgemeinheit dieſes Satzes ſpricht übrigens die ſo oft wirklich bemerkte Entſtehung des Feuers, während der Zerſetzung des Sauerſtoffgaſes, der atmoſphäriſchen Luft, der Säuren, der Metallkalke durch oxydirbare Subſtanzen.

In den Fällen, wo dieſe Zerſetzungen' nicht mit der Entſtehung des Feuers begleitet ſind, werden wir doch entweder *Wärme* oder *Licht* gewahr. Es entſteht aber die Frage, wie auch in andern Fällen, z. B. durch das Reiben Wärme hervorgebracht werde, ob hierbey auch der Sauerſtoff mitwirke? Hierbey bekomme ich aufs neue Gelegenheit, zu zeigen, daſs die bisherige Annahme des Wärmeſtoffs in den Körpern nicht hinreicht, um eine befriedigende Erklärung dieſes Phänomens aufzuſtellen. Wäre der Wärmeſtoff blos in den Körpern enthalten, die durch Reiben warm werden, ſo müſte endlich denſelben aller Wärmeſtoff entzogen werden können. Die Erfahrung zeigt aber das Gegentheil; denn das durch Reiben oder heftiges Stoſsen erhitzte Metall läſst ſich nach ſchneller Erkältung z. B. im Waſſer, wobey ihm doch

der

der entwickelte Wärmeſtoff geraubt werden ſoll, dennoch durch neue Friction wieder auf denſelben Grad der Wärme ja wohl gar auf einen noch höheren bringen, und endlich wohl auch entzünden. Kann wohl demnach der Grund der Erwärmung blos in dem Freywerden des in den Körpern enthaltenen Wärmeſtoffs liegen? — Es ergiebt ſich alſo hieraus, daſs die Urſache der Erwärmung der Körper vielleicht wohl auſſer ihnen ſelbſt müſse geſucht werden. Der Grund dieſer Erhitzung liegt höchſt wahrſcheinlich in dem Beytritte des Sauerſtoffs an die geriebenen Körper, womit auch die damit begleiteten Erſcheinungen übereinſtimmen; der Stahl, an den man den Stein ſtöſst, wird verkalkt, das ſchnell rotirte Holz wird durch das Andrücken eines hölzernen Stäbchens verkohlt u. ſ. w. Aber, möchte man vielleicht einwenden, wie kann dieſe Erwärmung der Sauerſtoff vorzüglich bewirken, da doch nach *Pictet's* Erfahrungen grade umgekehrt in einem vom Sauerſtoffe mehr befreyteren Luftraume d. h. im luftleeren Raume durch gleiches Reiben weit mehr Hitze, als in der gewöhnlichen Luft erregt wird *). Bey einer genauen Vergleichung dieſes Einwurfes mit den neueſten Erfahrungen eines v. *Marum* über die Entzündung des Phoſphors im ſogenannten luftleeren Raume (S. oben S. 193. u. ff.) ergiebt ſich ſogleich, welche Deutung auch jene Erfahrungen verſtatten werden. In dem luftleeren Raume kann die

*) S. *deſſen* Verſuch über das Feuer. Tübingen, 1790. Cap. 9. S. 184 - 199. oder *Gehler's* phyſikal. Wörterbuch. Th. V. S. 931. u. f.

Gegenwart des Sauerſtoffs nicht geleugnet werden und wenn endlich deſſelben darin gar ſo viel vorhanden iſt, daſs ein Körper darin mit Feuer brennen kann, warum ſollte die Menge deſſelben nicht hinreichen, um auch Wärme hervorzubringen?

In Hinſicht des *Lichts* möchte es vielleicht ſchwüriger ſcheinen, die Dependenz ſeiner Erſcheinung während den Oxydationen von der Wirkung des Sauerſtoffs abzuleiten. Ich will jedoch um die Möglichkeit dieſer Ableitung darzuthun, nur einer Erſcheinung gedenken, welche die Abhängigkeit des Lichts von dem Sauerſtoffe ziemlich auſſer Zweifel ſetzt. Hr. v. *Parcieux* wiederholte den Verſuch mit dem Zerſprengen der Blaſe durch die Luftpumpe, und da ſein Recipient dabey zerſprang, ſo ſahe er im Augenblicke der Exploſion eine lebhafte Flamme gleich einem electriſchen Funken. Zwey kleine mit Luft gefüllte Glaskugeln, die er im Dunkeln unter den Recipienten der Luftpumpe legte, brachten ebendaſſelbe Phänomen hervor, in dem Augenblicke, da die darin eingeſchloſſene Luft ſie zerſprengte *). Hierzu kommt, daſs, als er die Kugel mit verſchiedenen Luftarten angefüllt zerſprengen lieſs, beſtändig lebhaftere Funken bemerkt wurden, wenn die mit Sauerſtoffgaſe gefüllten zerſprengt wurden **). Ich will mich meines eignen Urtheils, über dieſe Erſcheinungen einſtweilen ſuſpen-

*) S. *Gren's* Journal der Phyſik. B. VIII. S. 20.

**) S. a. a. O. S. 21.

ſuſpendiren, um einen *Mayow*, den unvergeſslichen Vater der neuern Theorie, drüber ſprechen zu laſſen: „Lucem a particularum nitro-aerearum impulſu pro-„pagari, ex eo confirmari videtur, — — Hic etiam „referre poſſumus, experimentum a nob. *Boyle* anno-„tatum; viz. dum aere vitro ſubito exhauritur, vi-„trum intus mox tenebricoſum evadit; fumisque ne-„buloſis impleri videtur *); *et inſuper nonnunquam „lux, ſeu potius candicantia quaedam momentanea in eo-„dem excitatur.* Id quod huic imputandum exiſtimo, „quod dum aer magna ex parte e vitro exhauritur, „particulae aeris reſiduae ſtatim ſe expandunt; haud „aliter quam laminae chalibis cum multiplici circum-„volutione inflexae, quam primum vis, qua flecte-„bantur, ſublata eſt, momento temporis ſe explicant. „Dum vero particulae aereae ita ſe extendunt, earum „compages ſingulis momentis, in quibus motus reſi-„liendi inſtituitur, variatur; unde fit, quod radii lu-„cis aliquantulum interrumpantur; quoniam viz. par-„ticulae nitro-aereae particulis aereis infixae, et qua-„rum etiam impulſu lux transmittitur, motu diverſo „ab eo moventur, quo actio luminis propagatur: „ita ut particulae aereae jam impulſum luminis uti „alias transmittere nequeant, ſed inſtar ſpeculi re-

*) Dieſe Erſcheinung leitet man, wie bekannt, von dem in der Luft befindlichen Waſſer ab; — Ich habe indeſs ſeine Meynung hiervon ganz hergeſetzt, theils um zu zeigen, daſs die Entwicklung des Lichts bey Verdünnung der Luft bereits lange bekannt iſt, theils um auf *Mayow's* Aufmerkſamkeit und Scharfſinn hinzudeuten.

„flectant. Quam primum autem particulae aereae a „motu resiliendi cessant vitrum denuo pellucidum red- „ditur *).“

2. Die Vereinigung des Sauerstoffs aus seinem gasförmigen Zustande mit den oxydirbaren Substanzen wird nur vermittelst eines *Drucks* bewirkt. Die Entdeckung dieses Umstandes verdanken wir dem Hn. Prof. *Link*, der hiermit einen bekannten Einwurf sehr befriedigend beantwortete. Man fand es nämlich sonderbar, daſs die Verbindung des Sauerstoffgases mit den Körpern nur bey einer hohen Temperatur geschehe, da diese sonst die Gasarten gewöhnlich aus den Körpern entwickelt. Der Hr. Hofr. *Lichtenberg* setzte diesem neuerlich mit vielem Scharfsinne hinzu: „Wir wissen mit apodiktischer Gewiſsheit blos, daſs die Luft durch die Hitze im freyen sehr ausgedehnt und dadurch sehr flüchtig von den heiſsen Körpern aufwärts weggetrieben wird, und der kältern Platz macht. Daſs sie bey groſser Erhitzung endlich von manchen heiſsen Körpern ohne weiteres Zwischenmittel angehalten werde, die sie kurz vorher noch so sehr schnell floh und immer schneller je heiſser sie wurden, ist also eine bloſse Hypothese, die kaum so annehmlich ist, als die, daſs der verbrennende oder sich verkalkende Körper endlich auch etwas hergebe und sich mit ihr verbinde, wodurch sie ihres Feuerstoffs und ihrer Flüchtigkeit beraubt, ihren noch übrigen Theil, an

*) S. *dessen* opera omnia (Hagae-Comit. 1681.) Tract. I. Cap. XII. S. 176. u. f.

an den heiſsen Körper abſetzt *).“ Man hat, um dieſes ſowohl, wie überhaupt den Einfluſs des Wärmeſtoffs auf die Affinitätsäuſſerungen andrer Körper erklärbar zu finden, ſich bald wie *Lavoiſier*, auf die Eigenſchaft des Wärmeſtoffs, die Verwandſchaft zu ändern, oder auf die verſchiedenen Verwandſchaften des Wärmeſtoffs ſelbſt berufen. Indeſſen befriedigt keine dieſer Annahmen, wie *Link* es darzuthun ſich bemüht hat, völlig **). Letztrer hat indeſs, wie mich dünkt, ſehr ſcharfſinnig dieſe Schwierigkeit auf folgende Art zu heben geſucht: „Die Luft läſst ſich wie alle ſehr elaſtiſchen Körper ſchwer mit den Körpern vereinigen, weil ſie bey einem Stoſse zuſammengedrückt wird, und daher dem andern Körper weniger Berührungspunkte darbietet. Wird aber der Körper erhitzt, die Luft auf ſeiner Oberfläche ausgedehnt und fortgeſchafft, ſo ſtürzt ſich ein neuer Luftſtrom auf den Körper, und bietet dieſem Berührungspunkte dar, welche ihm nicht geboten wären, wenn ihn ein gelinder Luftſtrom getroffen hätte. Dieſes wäre das erſte. Aber es iſt auch ferner ſehr möglich, daſs die Luftarten wie die Dämpfe bey einem Drucke ihren Wärmeſtoff leichter fahren laſſen, als ohne dieſen Druck. Es wirkt alſo beym Verbrennen zur Zerlegung des Sauerſtoffgaſes in Sauerſtoff und Wärmeſtoff zweyerley, 1) die Anziehung des brennbaren Kör-

*) S. *deſſen* Zuſätze zu *Erxleben's* Naturlehre VI. Aufl. S. 379. u. f.

**) S. *deſſen* Beobacht. u. Betracht. üb. den Wärmeſtoff. S. 133 - 165.

pers zum Sauerstoff, 2) der Druck, welcher durch das heftige Anstoſsen der Luft, an den stark erhitzten Körper hervorgebracht wird. Iede dieser beyden Ursachen wirkt entweder für sich gar nicht, oder doch nur sehr langsam *)."

3. Ferner, bemerken wir, daſs die *Verbindungen* der Körper überhaupt mit *verschiedenen Erscheinungen* begleitet sind, je nachdem dieselben *chemische* oder *mechanische* sind. Hieraus erklärt sich, warum mehrere Trennungen blos mit der Entwicklung der Wärme z. B. die Aufhebung der Gasform, andre wirkliche Zerlegungen hingegen mit Entzündungen, Leuchten u. s. w. vergesellschaftet sind, z. B. die Zerlegung der Stickstoffsäure durch Oehle. Im erstren Falle scheint blos eine mechanische Kraft, ein Druck, hinlänglich zu seyn — im letztren wird dazu eine chemische Durchdringung erfordert. Daher ist auch im vorigen Beyspiele (S. 276.) die mechanische Ausdehnung des Sauerstoffgases mit bloſsem Leuchten, hingegen die Durchdringung des Sauerstoffs von einem oxydirbaren Stoffe mit einer Entzündung verbunden. Es verstattet dieser Umstand eine sehr ausgedehnte Anwendung; es erklärt sich nämlich daraus, warum die Verbindungen der Säuren mit Wasser sich blos erwärmen u. s. w.

4. Iede Ausdehnung eines Körpers, oder jede Formänderung desselben, wobey ein Uebergang desselben

*) S. a. a. O. S. 115. u. f.

ben aus der feſten in eine elaſtiſchere ſtattfindet, iſt endlich, wie dies die vielfältigſten Erfahrungen zeigen, mit der *Entſtehung der Kälte* begleitet, ſo wie jede Zuſammenziehung eines ausgedehnten Körpers in eine dichtere Form mit *Erzeugung der Wärme* begleitet zu ſeyn pflegt. Es iſt bereits oben (S. 164. u. ff.) angeführt worden, daſs wir zur Erklärung der Formänderungen gar nicht des Wärmeſtoffs bedürfen *) — ſondern es iſt hierzu ſchon die Deduction derſelben

*) Man vergl. hiermit Hn. *Link's* Aeuſſerungen hierüber in ſeinen Beyträgen zur Phyſik u. Chemie St. I. S. 57-65. Hierzu füge ich noch eine neuere: „Die Behauptung, daſs der Wärmeſtoff allein die Flüſſigkeit der Körper bewirke, und dann ohne den Druck der Atmoſphäre alle Körper entweder in feſter oder luftförmiger Geſtalt (alſo nicht in tropfbarer oder liquider Form) ſeyn müſsten, dürfte wohl noch manche Einſchränkung leiden. Daſs in vielen Fällen die Liquidität der Körper, von dem Wärmeſtoffe, als einer *originellen* Flüſsigkeit, abzuleiten ſey, iſt nun wohl kein Zweifel, wenn man aber bedenkt, daſs zur Liquidität eines Körpers nichts anders als eine ſehr groſse *Verſchiebbarkeit der Theilchen* erforderlich iſt, dieſe Verſchiebbarkeit aber auch *ohne Wärmeſtoff* ſtattfinden kann, ſo könnte es, wie auch *Kant* behauptet, gar wohl Flüſsigkeiten geben, welche nicht gerade zu, von dem Wärmeſtoffe abzuleiten wären, alſo *originelle Liquiditäten*. Die Erfahrung lehrt auch, daſs bis jetzt viele tropfbare Flüſsigkeiten durch Entweichung des Wärmeſtoffs noch nicht in feſte Körper haben verwandelt werden können, und es wird ſehr ſchwer ſeyn zu beweiſen, daſs auch bey *gänzlicher Abweſenheit aller Wärme*, flüſsige Körper, nothwendig feſte ſeyn *müſsen*.“ (S. Allgem. Literat. Zeitung f. 1796. B. II. S. 132.).

von dem mannichfaltigen Verhältnisse der Grundkräfte der Materie hinreichend, d. h. es kann blos von dem grösseren oder minderen Uebergewichte der repulsiven Kraft auch die grössere oder mindere Flüssigkeit oder Ausdehnung der Theile abhängen.

Resultate dieser Betrachtungen.

Welche Erklärung liesse sich nun vom Feuer nach mechanischen Gesetzen entwerfen, da die blos chemische unstatthaft ist? — Es könnte das Ansehen gewinnen, als wollte ich durch Beantwortung dieser Frage die bisherigen Theorieen durch eine neue verdrängen, ungeachtet ich selbst vorher auf alle Erklärung der Entstehung des Feuers Verzicht zu thun schien. Ich erkläre daher hierbey, dass ich durch diese Untersuchung keine andere Absicht zu erreichen suche, als blos die Unnöthigkeit aller bis jetzt vorhandenen verwickelten Theorieen darzuthun, indem ich durch diese Untersuchung allein die Umstände zu finden glaubte, welche die Entstehung des Feuers begünstigen. Auf eine materielle Erklärung des Feuers werde ich mich nie einlassen d. h. ich bin von der Unmöglichkeit überzeugt, eine befriedigende Erklärung auf diese Art zu entwerfen, dass die *Bestandtheile* desselben aufgestellt werden sollten. Ob aber diese Erklärung nicht mit Rücksicht auf die Grundkräfte möglich ist, will ich jetzt untersuchen. Ich baue hierauf nur eine *mögliche* Erklärung, blos zur Beruhigung der-

derjenigen, die mir vielleicht den Vorwurf machen möchten, daſs ich an die Stelle deſſen, das ich niederriſs, nichts anders ſetzte.

Ich gehe hierbey von dem Satze aus: Alles, was bey Verbindungen, Zerſetzungen und Trennungen der ponderablen Subſtanzen von den Sinnen bemerkt wird, iſt unabhängig von der *Materie* dieſer Subſtanzen, ſondern bezieht ſich lediglich auf die ihnen adhärirenden *Kräfte*, welche nach der Verſchiedenheit des Verhältniſſes, in welchem erſtre zuſammentreten, auch auf eine verſchiedene Weiſe, d. h. in verſchiedenen Graden, in Thätigkeit geſetzt werden. Dasjenige, was wir durch unſre Sinne beobachten, ſind *Wirkungen*, und dieſe werden doch wohl durch die Thätigkeit der Kräfte hervorgebracht? —

Die Grundkräfte der Materien ſcheinen vorzüglich bey Verbindungen und Zerſetzungen der Materien ſelbſt erſt Gelegenheit zu erhalten, ſich thätig beweiſen zu können. Während des Verbrennens bemerken wir zweyerley Wirkungen derſelben:

1. eine Anziehung zwiſchen dem Sauerſtoffe und der oxydirbaren Subſtanz;

2. eine Umänderung der Form der Körper, und zwar der flüſsigeren in eine feſtere, oder umgekehrt — es geht nämlich hierbey der Sauerſtoff

a) aus

a) aus seinem *gasförmigen* Zustande im Sauerstoffgase, oder der atmosphärischen Luft, dem kochsalzsauren Dunste u. s. w.

α) entweder in den tropfbarflüssigen — z. B. mit dem Wasserstoffe im Wasser

β) oder in den starren, z. B. mit den Metallen in den Metallkalken, mit dem Phosphor in der Phosphorsäure;

b) aus seinem *tropfbarflüssigen* Zustande in dem Wasser und den Säuren — in den starren, z. B. mit den Metallen in den Metallkalken, mit dem Kohlenstoffe und Wasserstoffe der flüchtigen Oehle in den Harzen.

Durch die Wirkung der Anziehung zwischen dem Sauerstoffe und dem oxydirbaren Körper wird ein *chemisches* Produkt hervorgebracht; in diesem finden wir alles Ponderable, das hiebey sich in gegenseitiger Thätigkeit befand, mit einander vereinigt. Es kann also das Feuer selbst nichts Materielles — sondern diese coëxistente Erscheinung jener Anziehung blos Erfolg dieser Kraftäusserung seyn. Sollte nun nicht hierbey eine Störung des Gleichgewichts der Grundkräfte durch die in Verbindung tretenden Substanzen bewirkt werden? Sollte nicht in dem Bestreben dieser Kräfte, sich wieder ins Gleichgewicht zu setzen, die Wärme, das Licht und das Feuer zu suchen seyn? — Es ist bekannt, dass man schon von den frühesten Zeiten her, das Feuer als den Erfolg der Bewegung, in welche die Körper durch ihre Affinitätsäusserungen gesetzt würden, betrachtete. Man leitete hiernach die Wär-

Wärme, welche durch verſchiedene Auflöſungen hervorgebracht wird, von der Bewegung, die durch dieſelbe veranlaſst wird, ab. Hiergegen ſtellte man in neueren Zeiten den ſehr gegründeten Einwurf auf, daſs ja unter denſelben Umſtänden, wo durch Bewegung nur Wärme entſtehen ſoll, eben ſo gut auch Kälte hervorgebracht wird. Vielleicht läſst ſich aber dieſe Schwürigkeit ſehr wohl, der aufgeſtellten Vorausſetzung gemäſs, dadurch heben: daſs man dieſe Kälte als den Erfolg der Ruhe oder des Gleichgewichts betrachtet, in welchem die Grundkräfte durch die wechſelſeitigen Anziehungen gerathen. Während des Verbrennens, wobey die ſich verbindenden Subſtanzen aus der flüſſigeren in die mehr oder weniger ſtarre Form übergehen, ſcheint alſo die attractive Kraft vor der repulſiven das Uebergewicht zu gewinnen — während dem Uebergange der Körper aus der ſtarren in die flüſſigere Form, in jedem andern Falle alſo ebenfalls die repulſive das Uebergewicht zu gewinnen. Bey genauerer Unterſuchung der Umſtände, unter welchen Kälte und Wärme zu entſtehen pflegt, wird man ſogar finden, daſs die Kälte immer nur die mechaniſchen Veränderungen der Körper, die Formänderungen begleitet; dahingegen die Affinitätsäuſserungen vorzüglich mit der Erzeugung der Wärme, des Lichts und Feuers verbunden ſind. *Lavoiſier* ſelbſt fühlte ſehr wohl, wie aus der oben (S. 171.) angeführten Aeuſserung deſſelben erhellt, das Bedürfniſs einer repulſiven Kraft zur Erklärung der Erſcheinungen der Wärme und Kälte — er theilte daher dem angenommenen Wärmeſtoffe die Expanſibilität ausſchlieſſend mit, und leitete alle Expanſion von dem Einfluſſe des Wärmeſtoffs ab.

ab. Dies Verfahren ist aber unstreitig ganz inconsequent; denn sobald es verstattet würde, eine Eigenschaft eines Körpers, wie die der Elasticität von einem eignen Stoffe, dem Wärmestoffe, abzuleiten; so wären wir eben so berechtigt, alle andre Eigenschaften derselben eben so gut von solchen besondren Stoffen zu deduciren. Niemand möchte aber den sauren Geschmack blos dem Sauerstoffe zuschreiben; da dieser ihn nur in Verbindung mit andern Substanzen, wodurch eine Umänderung des Verhältnisses zwischen den Grundkräften höchstwahrscheinlich bewirkt worden ist, hervorbringt.

Wenn diese Aeusserungen nicht völlig unstatthaft gefunden werden sollten, so liessen sich vielleicht alle angestellten Betrachtungen über die Entstehung des Feuers auf folgende wesentliche Punkte zurückführen:

1. Die Eigenschaften der Körper sind als Erfolg der in Thätigkeit gesetzten Grundkräfte der Körper zu betrachten.

2. Durch die in Thätigkeit gesetzten Grundkräfte wird eine Bewegung der Körper hervorgebracht, wodurch sie Gelegenheit erhalten, auf einander zu wirken.

3. Ieder chemischen Durchdringung geht die blosse mechanische Berührung voraus; daher erklärt sich die Nothwendigkeit der Formänderung, um die Affinitätsäusserungen hervorzubringen.

4. Die

4. Die verschiedenen Formen der Aggregation der Körper hängen von dem Verhältnisse der Grundkräfte zu einander ab. Ie nachdem die *repulsive* oder *attractive* Kraft im Uebergewichte während der Störung ihres beyderseitigen Gleichgewichts geräth, wird auch eine mehr *flüssigere* oder *festere* Form hervorgebracht.

5. Durch die Affinitätsäusserungen werden die Formen umgeändert, und zwar gröstentheils die flüssigere in eine festere, wobey gewöhnlich Wärme, Licht oder Feuer bemerkt wird *) — Die simple Auflösung oder mechanische Verbindungen (die Vermengungen) sind gemeiniglich mit einer Verwechslung der festern Form gegen die flüssigere begleitet; daher entsteht hierbey nur Kälte.

6. Während der Entstehung des Feuers sind hierbey der Sauerstoff und die oxydirbaren Stoffe thätig — es scheint also das Feuer blos in der Bewegung seinen Grund zu haben, in welche die sich vereinigenden Substanzen durch die Aufhebung des Gleichgewichts ihrer Grundkräfte gerathen. Gewinnt hierbey die attractive Kraft das Uebergewicht, so entsteht Wärme u. s. w.; prädominirt im Gegentheile die repulsive, so werden diese Erscheinungen entweder gar nicht, oder doch nur in einem sehr geringen Grade bemerkt **). —

Die

*) Man vergleiche hiermit S. 205.

**) Hieraus erklärt sich sehr treflich, warum nicht jeder Säurungsprocess mit ähnlichen Erscheinungen begleitet ist.

Die Erſcheinung der Wärme und Kälte in allen andren Fällen läſst ſich hiernach vielleicht eben ſo analogiſch erklären.

* * *

Dies iſt der erſte Verſuch einer Erklärung des Feuers, ohne irgend eine eigne Materie für das Feuer zu ſupponiren — freylich iſt dieſer Verſuch auch nur der *erſte*, mithin alſo auch der *unvollendetſte.* Für den Chemiker, der ſich nur mit der Unterſuchung der *Materien* beſchäftigen ſoll, iſt allerdings hiermit nichts weiter, als die Rückſicht gewonnen, nach welcher er alles Immaterielle zu betrachten hat. Ich hätte dieſe ganze Betrachtung weglaſſen können — denn wie manchem, der mit den Fortſchritten ſeiner Zeit vorzüglich in philoſophiſcher Hinſicht nicht gleichen Schritt hält, möchte ſie nicht eine Träumerey ſcheinen — wenn ich auch zugleich den dabey in mir erregten Wunſch zu unterdrücken vermocht hätte, einen Geſichtspunkt aufzuſtellen, den ich bisher immer bey dieſen Unterſuchungen vermiſste. Sey es, daſs ich hierbey in der genaueren Beſtimmung zu unbeſtimmt

iſt. So bemerken wir z. B. während der Einwirkung des Sauerſtoffs der Metallkalke auf die Kohle kein Verbrennen. Hierbey wird die Wirkung der attractiven Kraft durch die repulſive aufgehoben — es entſteht zwar ein chemiſches Produkt, aber dieſes iſt fähig, ſich im gasförmigen Zuſtande zu erhalten; in welchen beyde aus ihrem feſten übergehen.

ſtimmt geweſen wäre: ſo hoffe ich doch Belehrung, Zurechtweiſung erwarten zu dürfen. Einem Layen in philoſophiſchen Unterſuchungen wird die Löſung eines ſo ſchweren Problems nothwendig unmöglich ſeyn — aber vergönnt wird es ihm indeſs doch ſeyn, ſeine Ideen zur Prüfung, zur ferneren Beherzigung vorzulegen. Ich werde daher bey dieſer Theorie, von welcher ich hier nur eine Skizze lieferte, nicht eher weitern *Gebrauch machen*, als bis ich finde, daſs man die ihr untergelegten Stützen haltbar finden möchte, noch viel weniger werde ich mit einem Starrſinne dabey *beharren*, der nur den Streitſüchtigen, aber nicht den Freund der Wahrheit characteriſirt. Für jetzt ſey es mein wichtigſtes Geſchäft, die Bedingungen und beſondern Umſtände, unter welchen wir Feuer gewahr werden, ferner zu unterſuchen, und in der Erforſchung der Verhältniſſe ponderabler Subſtanzen unter einander weiter zu gehen.

Uebrigens iſt die gegebene Vorſtellungsart vom Feuer inſofern keinesweges neu, als der Urſprung deſſelben in einer eignen Bewegung der Materien geſetzt worden iſt, nur bin ich durch andre Prämiſſen auf eben dieſen Geſichtspunkt geführt worden. Schon *Baco* *), v. *Helmont* **), unter den ältern, ſo wie *Lomonoſſow* ***). *Bour-*

*) S. *deſſen* Opera. Amſt. 1653. de forma calidi.

**) *deſſen* Opera. Lugduni, 1667. S. 84 448. u. m. a. O.

***) S. *deſſen* Gedanken über die Urſache d. Wärme und Kälte — in den Nov. Comment. Acad. ſcient. Imp. Petrop. T. I. ad Ann. 1747. 1748. S. 206 - 230 — im Auszuge in v. *Crell's* neu. chem. Archiv. B. VII. S. 174—178.

Bourdenave *), *Kratzenſtein* **), *Lorenz* ***), *Soycourt* ****) u. m. a. leugneten die Subſtanzialität des Feuers und ſetzten den Grund ſeiner Entſtehung in einer eignen Bewegung der Körper.

*) S. deſſ. Abh. über die Natur des Feuers — im Journ. de Phyſ. T. VI. (Aug. 1775.) S. 104 — 111. überſetzt in v. *Crell's* chem Annal. f. 1786. B. I. S. 458 — 465.

**) S. *deſſen* Vorleſungen üb. die Experimentalphyſik. Kopenhagen, 1787.

***) S. *deſſen* chemiſch - phyſikaliſche Unterſuchung des Feuers. Kopenh. u. Leipz. 1789.

****) S. Memoire de M. de *Soycourt* ſur les Experiences données en preuve de chaleur latente; ſur quelques défauts inconnus, mais énormes, du Thermomètre, et les moyens d'y remedier. Paris, 1788. — *Ueberſetzung*: Des Chevalier v. Soycourt, Abh. üb. die Verſuche, die zum Beweiſe des Daſeyns einer gebundenen Wärme angeführt werden, über einige unbekannte aber auſserordentliche Fehler des Thermometers und die Mittel denſelben abzuhelfen. A. d. fr. Quedlinburg, 1790. — *Auszug*: in *Voigt's* Magazin f. d. Neueſte a. d. Phyſik und Naturg. B. VI. St. 2. S. 131 — 142.

VII. Ue-

VII. Ueber die Säurungserscheinungen und die Mischung der Säuren überhaupt.

A. Etwas die Ausdrücke betreffend, durch welche die Säurungserscheinungen bezeichnet werden.

Zum §. 25.

I. Ueber die Synonyme einiger hierher gehörigen Ausdrücke.

Der Gesichtspunkt, von welchem man bey der Entwerfung dieses Theils der Nomenclatur ausgieng, ist die Absicht, in diesen Worten sogleich die während der Säurungsprocesse bewirkte Verbindung des Sauerstoffs mit verschiedenen Körpern anzudeuten. Hierbey wäre aber zu wünschen:

1. die Verwerfung solcher Worte, die einen irrigen Nebenbegriff zu erwecken im Stande sind, wie es z. B. die in den Grundzügen S. 74. angeführten: säureerzeugende Substanz und dergl. sind. Rathsamer wäre es gewesen den griechischen Worten ganz unübersetzt das Bürgerrecht in unsrer Sprache zu gestatten,

 z. B.

z. B. Oxygene und oxydirbarer Körper beyzubehalten.

2. Eben ſo wünſchenswerth wäre der Gebrauch der allgemeineren Ausdrücke, welche durch Bezeichnung der durch dieſe Proceſſe hervorgebrachten Verbindungen und nicht durch Bezeichnung der dieſe Verbindungen begleitenden Nebenerſcheinungen entſtanden ſind. Vorzüglicher und eines allgemeineren Gebrauchs würdiger ſcheint mir das Wort *Oxydation* oder *Säurung* ſtatt der Ausdrücke: *Verbrennen*, *Leuchten*, *Verkalken* zu ſeyn. In allen dieſen einzelnen Fällen iſt denn doch die Verbindung des Sauerſtoffs mit den Körpern der *weſentliche* Umſtand; die beſondern Erſcheinungen, mit welchen dieſe Verbindung begleitet iſt, können bey der Benennung nicht in Betracht kommen, wenn wir darüber einig ſind, daſs nach der *Miſchung der Körper* auch die zweckmäſsigſte Nomenclatur abzufaſſen ſey. Man hat ſelbſt in der ältern Nomenclatur daher ſchon dem Ausdrucke: *Verbrennen* eine allgemeinere Bedeutung mitzutheilen geſucht, indem man z. B. das Leuchten des Phoſphors ein *ſchwaches Verbrennen* deſſelben nannte. Auch hat man bisher das Wort *Verbrennen* als das gewöhnlichſte Synonym des Wortes Oxydation angewendet, daher nennen auch die franzöſiſchen Chemiker das unlängſt beobachtete Leuchten des Phoſphors im ſauerſtoffhaltigen Stickſtoffgaſe ein *Verbrennen* *), da alle Umſtände

*) S. *Gren's* neues Journal d. Phyſik. B. III. S. 325. u. f. 329. u. f. 330 u. f. Intelligenzbl. d. Allg. Lit. Zeit. f. 1796. 114. S 969. u. f. Vgl. mit meinen Aeuſserungen hierüber in *Gren's* neuem Journ. d. Phyſik. B. I. S. 323.

de dabey dieselben wie bey einem jeden Oxydationsprocesse sind.

II. *Neuer Ausdruck zur Bezeichnung des Verlustes der Körper am Sauerstoffe.*

Hier ist noch der Ausdruck: *Désoxidation*, *Décombustion* oder *Entsäurung* nachzuhohlen, der in allen Fällen gebraucht wird, um die Entziehung des mit einem Körper verbundenen Sauerstoffs anzudeuten. Es ist eine solche Ausscheidung des Sauerstoffs das Umgekehrte der Verbrennung; da man also aus verbrannten Körpern unverbrannte wiederherstellt, oder jenen den Sauerstoff wieder nimmt, so drückt sich *Fourcroy* hierüber so aus: „On peut dire que l'on *débrûle*, que l'on *désoxide* les corps; de là l'expression de *décombustion*, *désoxidation* *)."

So unschicklich das deutsche Wort *Entsäurung* seyn möchte, indem es den Sinn involvirt, es werde eine Säure zernichtet: eben so hart scheinen mir aber auch die von andern vorgeschlagenen zu seyn, z. B. *Entsauerstoffung*, *entsauerstoffen* — und im Gegensatze *Sauerstoffung*, *sauerstoffen*; *gesauerstofft* und ent-

*) S. *dessen* Philosophie chimique etc. à Paris l'an III. de la Républ. S. 26. No. XX.

entſauerſtofft *) Dieſe Unbequemlichkeiten im Ausdrucke ſind blos durch die ängſtliche Verdeutſchung dieſer Worte entſtanden. Es würde daher wenigeren Miſsdeutungen unterworfen ſeyn, und auch weniger hart klingen, wenn man dieſen Worten unüberſetzt das Bürgerrecht in unſrer Sprache geſtattete. Man brauche alſo auch im Deutſchen lieber das Wort: *Desoxydation.*

III. *Ueber den Ausdruck:* Metallkalk *um die Verbindung der Metalle mit dem Sauerſtoffe zu bezeichnen.*

Zum §. 27. S. 83. Anmerkung.

— Die neuerlich angegebenen Gründe, durch welche die Beybehaltung der urſprünglichen Benennung der mit Sauerſtoff verbundenen Metalle finde ich ſo einleuchtend, daſs ich nicht den geringſten Anſtand nehme, ſo wie ich es bereits in den Grundzügen gethan habe, mich ferner des Wortes *Metallkalk* zu bedienen. Es iſt einleuchtend, was Hr. *Arzt* gegen die Unbrauchbarkeit der von Hn. *Weſtrumb* vorgeſchla-

*) S. *Richter's* Critik des antiphlog. Syſtems. a. m. O. vzgl. z. B. S. 163.

geschlagenen Benennung: *Entmetalle* anführt, nämlich die Zeitwörter, denen die Sylbe *ent* vorgesetzt ist, drücken eine Handlung aus, deren Erfolg die gänzliche Aufhebung eines gewissen Zustandes und die Hervorbringung eines entgegengesetzten ist; das Metall wird nun wohl durch die Verkalkung einiger metallischen Eigenschaften beraubt, aber es enthält, selbst als Kalk, immer noch die metallische Hauptbasis *). Der von Hn. geh. Hofr. *Girtanner* vorgeschlagene Name *Halbsäure* kann eben so wenig zur Bezeichnung der Verbindung der Metalle mit dem Sauerstoffe benutzt werden, weil er sich eben so gut auch auf die unvollkommenen Säuren ausdehnen liesse, also nicht erstre Verbindung *ausschliessend* zu bezeichnen im Stande ist. Auch Hr. O. S. R. *Hermbstädt* bemerkt von diesem Worte gewiss mit allem Rechte: „Durch „Oxyde wollen die Franzosen doch nur den ersten „Grad von Verbindung des Oxigens mit verschiede- „nen Substanzen andeuten. Der Ausdruck *Halbsäure* „müste aber schon saure Eigenschaften voraussetzen, „die man jedoch im allgemeinen den Metallkalken „nicht unbedingt zuschreiben kann **). Ich würde da- „her im deutschen sagen: *oxydirte* Stoffe; und also auch „oxydirter Arsenik, oxydirtes Uranium. u. s. w. ***)„

*) S. *dessen* Versuch einer systemat. Anordnung d. Gegenst. d. reinen Chemie. S. 154. §. 47.

**) S. auch die eben angef. Schrift des Hrn. *Arzt.* S. 151. u. f.

***) S. *dessen* phys. chem. Bibliothek. B. IV. S. 9. Note t.)

Hr. *Tychsen* stimmt hierin ebenfalls ein *). Hr. Prof. *Gren* sagt daher gewiss mit Recht, wenn er den Gründen zur Beybehaltung des Wortes Metallkalk, das ohnediess schon einmal das Bürgerrecht hat, noch hinzusetzt: „Die Gefahr, durch den Nahmen *Metallkalk* „zu der Vorstellung veranlasst zu werden, als ob „*Kalkerde* darin enthalten sey, ist wohl nicht grösser, „als die, durch den Nahmen *Quecksilber* auf den Irr„thum zu gerathen, es sey dasselbe ein Abkömmling „von *Silber*, oder enthalte *Silber*; oder beym Worte „*Bleyglas* zu glauben, es sey *gemeines Glas* darin. Der „Nahme *Metallkalk* ist so gefahrlos, als der von *Metall*„*glas*, den man doch, wie den Nahmen, *Verglasen*, „in der neuen Nomenclatur beybehalten hat. Wer „dadurch noch gefährdet werden kann, für den ist „doch alle Nomenclatur unnütz **).“ Sehr richtig sagt auch Hr. *Arzt*: „Die Gefahr der Verwechselung „des Metallkalks mit der Kalkerde dürfte wohl keinen „Grund haben, da wir uns nicht des Ausdrucks Kalk „bedienen, sondern *in genere* Metallkalk sagen, *in spe*„*cie* aber den besondern Nahmen des Metalls beyfü„gen, als Eisenkalk, Kupferkalk, Zinnkalk, Bley-

kalk

*) S. *Hauch's* Anfangsgründe der Naturlehre; übers. von *Tode*. Th. I. (Kopenhagen u. Leipz. 1795.) S. 162. Anmerk. h.)

**) S. *dessen* neues Iourn. d. Phys. B. II. S. 182. — Unangenehm scheint es mir indess doch zu seyn, dass man das Wort *Verkalken* auch im ehemaligen Sinne bis jetzt noch anwendet, und unter *Kalk* nicht selten blos das Pulver versteht, in welches die Körper nach Verflüchtigung einiger Bestandtheile im Feuer zerfallen.

„kalk u. f. w. Es dürfte daher wohl noch nie ein „Chemiker durch diefe Benennung in die Verlegen„heit gefetzt worden feyn, einen Metallkalk mit der „Kalkerde zu verwechfeln *).“

B. *Einige nähere Beftimmungen in Rückficht des Begriffs einer Säurungserfcheinung.*

Zum §. 26.

Alle Erfcheinungen, welche die mannichfaltigen Verbindungen der Körper mit dem Sauerftoffe beglei-

ten,

*) S. am vorhin angef. Orte. S. 158. — Iedoch kann ich wohl geftehen, dafs der Zufatz des Wortes *Oxyd* zu dem Namen des Metalls, deffen verkalkten Zuftand man anzeigen will, (z. B. *Queckfilberoxyd* ftatt *Queckfilberkalk,*) nach dem Vorfchlage des Hn. OSR. *Hermbftädt* mir unftreitig eben fo wenig umftändlich durch feine Kürze für den Gebrauch, als auch in der That wirklich vorzüglicher vor dem Worte *Kalk* zu feyn fcheint, da wir einmal in der neuern Nomenclatur darin überein gekommen find, fo viel als möglich kurze, die Mifchung betreffende Definitionen in Namen zu verwandlen. Uebrigens möchte ich aber nicht, dafs man hieraus folgerte, ich vertheidigte blos das Neue nnd wollte damit gradezu alles Alte verwerfen. Keinesweges; *prüfet alles, und das Gute behaltet.*

ten, ſind hier unter Einem Geſichtspunkte zu vereinigen; nur müſſen wir bemerken:

1. daſs wir nicht blos auf diejenigen Erſcheinungen hierbey Rückſicht nehmen, welche mit der Entſtehung wirklicher *Säuren* verbunden ſind — ſondern auf *jede* Verbindung des Sauerſtoffs, es mag daraus eine Säure oder irgend etwas andres entſpringen. Es wäre daher rathſamer, ſtatt des Wortes Säurungserſcheinung blos dieſes: *Oxydationserſcheinung* zu gebrauchen.

2. Ferner gehört hierher nicht blos die Betrachtung der *Verbindungen* der Körper mit dem Sauerſtoffe, ſondern auch die Bemerkung alles deſſen, was entweder während der *Trennung* des Sauerſtoffs von ſeinen Verbindungen, oder während der durch ſeinen *Beytritt* bewirkten Trennungen der vorher mit einander verbundenen Stoffe von einander zu geſchehen pflegt.

Hierhergehörige Erfahrungen ſind demnach auch folgende:

I. Werden *Metallkalke* in Verbindung mit Kohlenſtaub oder eines andern Körpers, welcher während ſeines Verbrennens Kohle liefert, geglüht, ſo entwickelt ſich eine *Gasart*, deren Miſchung unten (Grundzüge §. 32. u. 33.) unterſucht wird; dagegen bleibt aber ein reguliniſches Metall zurück. Dieſe Erfahrung muſs ferner mit denjenigen, welche in den Grundzügen S. 190 — 192. Erf. XI. XII. aufgeſtellt ſind, verglichen werden.

(Auſser-

(Außerdem gehört hierher die Theorie der Reduction der Metallkalke.).

II. Bringt man das rectificirte ungefärbte Dippelische *Oehl* in Sauerstoffgas; so entsteht durch Entziehung des Wasserstoffs vermittelst des Sauerstoffs, mit welchem derselbe Wasser bildet, ein schwarzgefärbtes brandigtes Oehl, das sich blos in Rücksicht des vergrößerten Antheils an Kohlenstoffe vom erstren unterscheidet. (vgl. Grundzüge S. 237. Erf. X.).

C. *Berichtigung einiger fehlerhaften Ausdrücke.*

Im §. 26.

1. *S. 79. Erf. VIII.* streiche man „*das sogenannte Vitriolöhl*" weg; weil zwar eine Umänderung desselben in der atmosphärischen Luft bemerkbar ist, diese aber doch nur nach einer langen Zeit und unter Einwirkung einer großen Quantität Luft erfolgt.

2. *S. 80. Erf. XII. Zeile* 1. lese man statt: „*concentrirten Säuren*" folgendes: unvollkommene d. h. noch nicht völlig mit Sauerstoffe gesättigte Säuren. — Zeile 7. u. f. streiche man: „*mit größerer Lebhaftigkeit*" weg, und setze dafür: selbst ohne vorhergegangene Erhitzung oder Entzündung unter denselben Umständen, u. s. w.

Im

Im §. 28.

3. *S.* 87. *No.* 2. „Die Dämpfe, welche einige Arten des Vitriolöhls ausstoſsen, würde Rec. nicht wie der Vf. von der Beymischung derselben Säure in gasförmigem Zustande ableiten. Das flüchtige Wesen, von welchem diese Eigenschaft herrührt, unterscheidet sich doch sehr von der gasförmigen Schwefelsäure *)." — Man vergleiche hiermit Folgendes: „Concentrirte Schwefelsäure saugt das schwefligtsaure Gas ein, und erhält dadurch die Eigenschaft an der Luft einen weiſsen Rauch auszustoſsen, und die eisartige Beschaffenheit des Nordhäuser Vitriolöhls **)." — Die Einwendung des Hn. Rec. wäre von keiner groſsen Bedeutung; jedoch hoffe ich dadurch das in den Grundzügen Aufgestellte zu berichtigen, daſs ich für *gasförmige: unvollkommene Säuren* zu setzen Jeden ersuche. Denn das sogenannte flüchtige Wesen des Vitriolöhls verhält sich doch wohl zur Schwefelsäure wie die salpetrigte Säure (das rothe Dampfende) zur Salpetersäure.

4. *S.* 88. *Erste Anmerkung.* Es gilt nur von *einigen* Stoffen, welche die neuere Chemie *oxydirte* nennt, daſs sie in der ältern *phlogistisirte* genannt werden, wie z. B. vom Zucker, den Schleimen, der Lymphe, dem Blute u. s. w. Zu den *Oxyden* gehören nach der neu-

*) S. Allgem. Literat. Zeitung. f. 1796. B. I. S. 645.

**) S. *Gren's* Grundriſs der Chemie. Th. I. §. 439. S. 209.

neuern Theorie aber auch die sogenannte *Metallkalke*, und diese werden nach der Vorstellungsart der Anhänger des Phlogistons den *dephlogistisirten* Substanzen beygezählt. (Aus der allg. Literat. Zeit. f. 1796. B. I. S. 645. u. f.).

D. *Ueber die Mischung und Benennung der Säuren.*

Zum §. 27.

Es ist das Vorzüglichste in dieser Hinsicht zwar bereits in dem angeführten Paragraphen nach Anleitung des §. 26. unter No. I-VII. aufgestellten Erfahrungen auseinandergesetzt worden; hier bleiben also noch einige allgemeine Bemerkungen nachzuhohlen übrig.

1. Die Säuren kommen alle mit einander darin überein, daſs sie sämmtlich den *Sauerstoff* als Bestandtheil enthalten.

2. In eben dem Maaſse und Verhältniſse, in welchen man den Säuren den Sauerstoff entzieht, verlieren sie ihre saure Beschaffenheit; daraus folgt aber nicht, daſs sie dieselbe blos dem Sauerstoffe zu verdanken haben; denn sie hängt von der *Sättigung* des säurefähigen Stoffes mit diesem Sauerstoffe ab. Vgl. oben S. 224. u. f. *).

3. Durch

*) Nach Hn. *Wiegleb* sollen die Säuren ihre Acidität oder wie er sich darüber ausdrückt, ihre *fressende Wirkung* und

3. Durch das jeder Säure eigne Radical unterscheiden sich die verschiedenen Arten der Säuren untereinander *).

4. Die Mischung der Säure wird erforscht entweder

a) auf *synthetischem* Wege, indem man säurefähige Substanzen durch Verbrennung, durch Behandlung mit Metallkalken oder andren Säuren mit dem Sauerstoffe zu vereinigen sucht; oder

b) auf *analytischem* Wege, indem man ihnen den Sauerstoff durch solche Körper entzieht, welche zu demselben eine grosse Affinität besitzen.

5. Mehreren Säuren hat man auf keinem dieser gedachten Wege die Kenntniss ihrer Mischung abgewinnen können. Es wird also einstweilen analogisch geschlossen, dass sie den Sauerstoff enthalten; mit was für Radicalen derselbe aber sich vereinigt befindet, muss genauer untersucht werden.

6. Die

und *zerfressenden Kräfte* dem in ihnen reichlich vorhandenen *Wärmestoffe* zu verdanken haben! S. *dessen* Handb. d. allgem. Chemie. B. I. (Berl. u. Stett. 1796.) §. 85. S. 138. u. ff.

*) Der Unterschied der Säuren, wie der Alkalien und Salze überhaupt soll nach Hn. *Wiegleb* von der verschiedenen Menge des in ihnen befindlichen *Wärmestoffs* und der übrigen damit vereinigten Stoffe (des Wasserstoffs, des Erdgehalts) abhängen! (S. am vorhin angef. O.).

6. Die unterſcheidenden Namen der Säuren werden von dem ſie unterſcheidenden Stoff (Radical) hergenommen, wo dieſer nämlich bekannt iſt. So entſteht der Name *Schwefelſäure*, wenn der Schwefel, *Phoſphorſäure*, wenn der Phoſphor die mit dem Sauerſtoffe verbundene Grundlage iſt. — Diejenigen Säuren hingegen, deren Baſis noch unbekannt iſt, werden einſtweilen, bis dieſe erforſcht worden iſt, wie ſonſt, nach der Subſtanz genannt, aus der man ſie vorzüglich zu erhalten pflegt; z. B. die ihrem Radicale nach unbekannte Säure, welche ein vorzügliches Auflöſungsmittel der Kieſelerde iſt, heiſst *Fluſsſpathſäure*, weil wir ſie aus dem Fluſsſpathe ſcheiden.

E. *Ueber die Modificationen der Säuren.*

Zum §. 26. 2. S. 78. 80. Erf. VIII-XII. und zum §. 28.

Die ſäurefähigen Subſtanzen ſind zwar verſchiedener Grade der Oxydirung fähig, aber nicht alle Produkte derſelben beſitzen den ausgezeichneten Charakter der Säuren. Wir können daher nicht die verſchiedenen Abſtufungen, welche in Rückſicht der quantitativen Verhältniſse zwiſchen den ſäurefähigen Subſtanzen und dem Sauerſtoffe bemerkt worden ſind, nicht als *Modificationen der Säuren* betrachten, weil ſie nicht in dem Charakter derſelben participiren. Fehlerhaft war es daher dieſe verſchiedene Gradationen

nen als verschiedene Zustände der *Säuren* aufzustellen und vier derselben bestimmen zu wollen. Wir können nämlich nur *zwey* Hauptclassen von Modificationen der Säuren anordnen, wenn wir anders consequent handeln wollen. Da sich diese nur auf das verschiedene Verhältniss des Sauerstoffs zur Basis der Säuren gründet, so giebt es

1) einen Grad der *Sättigung* zwischen beyden; welcher in dem grösten Verhältnisse, das zwischen dem Sauerstoff und der Basis stattfindet, aufgesucht werden muss; —

2) verschiedene Grade der *unvollkommenen Sättigung*, welche bey dem geringeren Verhältnisse des Sauerstoffs zu der Basis der Säuren zu bemerken sind. Von diesen können zu den Säuren nur diejenigen gerechnet werden, welche auch im Charakter mit denselben übereinstimmen; die übrigen können nur als oxydirte Radicale nebenher aufgeführt werden.

Hiernach ist also mehreres in den angezeigten Paragraphen der Grundzüge zu berichtigen.

1. Der S. 88. No. 4. angegebene Zustand der Uebersättigung der Basis mit dem Sauerstoffe kann gar nicht existiren — d. h. nicht in dem Sinne, den man nur von einer Uebersättigung aufstellen darf. Daher erinnerte schon Hr. Prof. *Gren* mit vollem Rechte: „Eine Uebersättigung mit Sauerstoff ist unmöglich, eben weil er nicht *frey* in der Natur zuge-

gen

gen ist *)." — Die Unmöglichkeit einer Uebersättigung ergiebt sich indess nicht blos aus dieser Ursache, gegen welche sich doch noch das bereits oben aufgestellte (S. 155. u. f.) einwenden liesse. Man hat sich unleugbar übereilt, wenn man behauptete, der mehrere Sauerstoff, mit welchem sich die aus dem Kochsalze durch die Schwefelsäure abgeschiedene Salzsäure verbinden läst, mache in ihr eine wahre Uebersättigung aus. Es ist diess durch keine Erfahrung völlig ausser Zweifel gesetzt; denn ihre schnelle Einwirkung auf oxydirbare Stoffe macht einen solchen Zustand des Sauerstoffs in derselben nicht nothwendig und gewissermaassen kömmt sie hierin mit der Stickstoffsäure überein. Ausserdem befindet sich der freye Sauerstoff in derselben nicht als Sauerstoffgas darin. Sind wir ferner darüber einig, dass durch die Vereinigung einer grösseren Quantität des Sauerstoffs mit einer Basis nur die vollkommene Sättigung hervorgebracht wird, so ist um so weniger Grund vorhanden, eine nicht ganz richtige Benennung blos nach dem äussern Anschein zu bestimmen.

2. Die Betrachtung der *oxydirten Stoffe* fällt aus oben angeführten Gründen als ein Zustand der Säure gänzlich weg; ausserdem müsten alle Metallkalke, als ähn-

*) S. *dessen* neues Journal der Physik. B. II. S. 183. und dessen Handb. d. Chemie Th. IV. S. 13. — Aehnliche treffliche Ideen stellte indess schon früher Hr. *Arzt* in seinem Versuch einer systemat. Anordnung d. Gegenstände der reinen Chemie. S. 106-108. auf.

ähnliche Verbindungen der Metalle mit dem Sauerstoffe, eben so gut in der Reihe der Säuren eine Stelle finden.

3. *S.* 80. *Erf. XII.* — Für den daselbst befindlichen Satz: *Ausser der — behandelt wurde.* Ist folgender aufzunehmen: „Die (vollkommene) Salzsäure wird hierbey ganz oder zum Theil in (unvollkommene oder) salzigte Säure verwandelt, welche den entstandenen Goldkalk auflöst oder im letztren Falle mit der Phosphorsäure zurückbleibt." — Hinter: „*Sauerstoffe.*" Zeile 4, ebendaselbst, kann noch gesetzt werden: und sättigen sich endlich mit demselben.

4. *S.* 88. *No.* 4. — Ich bitte diesen ganzen Satz wegzustreichen; es giebt, aus dem obenangeführten Grunde, keine Uebersättigung mit dem Sauerstoffe; es läfst sich daher aus der §. 26, XII. aufgestellten Erfahrung nichts weiter folgern, als dafs die gemeine Salzsäure, wenn sie wirklich durch die Behandlung mit den Metallkalken noch Sauerstoff aufnimmt, welches durch andre Erfahrungen (§. 45. 2.) I.) dargethan ist, noch nicht völlig mit Sauerstoff gesättigt war, sondern, dafs erst während dieser Operation der Grundstoff der Salzsäure sich vollkommen mit demselben sättigte. — Uebrigens folge ich ganz dem Herrn Professor *Gren* *), und nehme zwischen der sogenannten übersauren (dephlogistisirten) und der gemeinen (bis-

*) S. *dessen* Journ. d. Phys. B. II. S. 183. oder dessen Handb. d. Chemie. Th. IV. S. 13.

(bisher auch wohl vollkommen genannten) Salzſäure keinen andern Unterſchied an, als zwiſchen einer jeden vollkommenen und unvollkommenen Säure. Es wird daher mit eben dem Rechte jene *Salzſäure* (Acidum muriaticum), dieſe hingegen *ſalzigte Säure* (Acidum muriatoſum) genannt werden müſſen. Erſtre iſt alſo das bisher ſogenannte Acidum muriaticum oxygenatum; *acide muriatique oxygène*, welches ich in den Grundzügen *Ueberſalzſäure* verteutſchte *).

5. Was endlich die verſchiedene *Benennung* des zweyfachen Zuſtandes, deren die mehreſten Säuren fähig ſind, betrift, ſo herrſcht in dieſer Hinſicht noch lange nicht unter den neueren Nomenclatoren die Einigkeit, welche, um jede Verwirrung vermeiden zu können, ſehnlichſt zu wünſchen wäre.

Hr. OSR. *Hermbſtädt* hat unſtreitig diejenigen vorgeſchlagen, die am deutlichſten, und der geringſten Verwechslung mit einander fähig ſind. Er nennt nämlich die mit dem Sauerſtoffe geſättigten Radicale *vollkommene Säuren*; und die mit demſelben unvoll-

*) Ich freue mich ungemein, durch dieſe hellere Einſicht auch den Gebrauch dieſes von mir blos um der Kürze willen gewählten Worts, das aber eben ſo *hart* als *zweydeutig* iſt, aufgeben zu können. Ich erſuche daher die Beſitzer der Grundzüge, ihn überall daſelbſt auszumerzen und mit dem richtigeren: (vollkommenen) *Salzſäure* zu verwechſeln.

kommen gesättigten: *unvollkommene Säuren* *). Nur ist gegen diese Benennungen das einzuwenden, dass sie zu lang sind, was man vorzüglich bey Zusammensetzungen derselben mit andern auffallend bemerkt z. B. *unvollkommen schwefelsaures Pflanzenalkali.*

Die Hn. geh. Hofr. *Girtanner* und v. *Meidinger* haben die Endigung des Geschlechtsnamens für die Säuren mit weniger Sauerstoff umgeändert, und sie dadurch von den Säuren mit mehr Sauerstoff unterschieden, dass sie den gewöhnlichen Namen der letztren ungeändert liessen, nämlich sie nennen die Säure mit mehr Sauerstoff: *Säure*, die mit einem geringern Verhältniss desselben *Saures*, als z. B. im ersten Fall: die Schwefelsäure, die Salpetersäure; im zweyten Fall: das Schwefelsaure, das Salpetersaure. Ungeachtet hierdurch unläugbar mit der möglichsten Kürze aufs schnellste dieser Unterschied angegeben wird, so kann man doch nicht läugnen, dass diese Worte zu gleichlautend sind, als dass sie nicht im Gebrauch einer häufigen Verwechslung ausgesetzt seyn sollten **). Hiezu kömmt noch, dass man in der Benennung der Salze zur Bezeichnung der Verbindung der vollkommenen Säuren mit salzfähigen Substanzen sagen muss: *gesäuert*, dahingegen die Verbindungen der vollkommenen

*) S. *dessen* Uebersetzung von *Lavoisier's* System d. antiplog. Chemie. B. I. S. 91. Anm. 30.

**) Auch andre haben hierauf aufmerksam gemacht. S *Hauch's* Anfangsgründe der Naturlehre Th. I. S. 160 Anm. h.

menen Säuren mit denſelben: *ſaure* genannt werden müſſen, z. B. *ſchwefelgeſäuertes Alkali* und *ſchwefelſaures Alkali*; erſtrer Ausdruck bezeichnet die Verbindung der vollkommenen und letztrer die der unvollkommenen Schwefelſäure mit dem Alkali. Man ſieht aber leicht ein, daſs das *Geſäuerte* ſehr leicht den Nebenbegriff von einer bloſsen Oxydation erwecken, und daſs *ſchwefelſaure* zu dem Irrthum verleiten kann, daſs hier die vollkommene Säure verſtanden ſey, weil man dieſen Begriff damit ſchon jederzeit zu verbinden gewohnt war.

Hr. *Arzt* hat neuerlich vorgeſchlagen, die vollkommenen Säuren ſchlechthin *Säuren*, die Gattung der unvollkommenen aber *Halbſäuren* zu nennen; auch ſchlägt er vor, um für die erſte Gattung im Gegenſatz der Halbſäuren einen beſondren Ausdruck zu haben, ſich des Zuſatzes *vollkommne* zu bedienen, da etwas halbes etwas vollkommnen füglich entgegengeſetzt werden könne; oder man könnte auch den *Halbſäuren* die *ganzen Säuren*, die ſich gleichſam *in ſtatu integerrimo* befinden, entgegenſetzen u. ſ. w. *). — Er ſcheint bey alle dem nicht bedacht zu haben, welche ungemeine Verwirrung durch die Veränderung des Begrifs, der einmal einem Worte von einem andern beygelegt iſt, unvermeidlich veranlaſst werden müſte; denn man hätte bey dem Gebrauch dieſes Wortes immer erſt fragen müſſen, ob man ihm diejenige Bedeu-

 tung

*) S. *deſſen* Verſuch einer ſyſtemat. Anordnung der Gegenſtände d. reinen Chemie. S. 87.

tung beylegen sollte, die Hr. geh. Hofr. *Girtanner* einmal ihm beygelegt hat, oder diejenige, welche Hr. *Arzt* damit verbunden wissen will.

Eben so wenig untadelhaft scheint der Vorschlag des Hn. Kammerherrn *Hauch* mir zu seyn, der von den Wörtern: *Säure* (für vollkommene Säuren) und *Säuerliches* (für unvollkommene Säuren) glaubt, dass sie eben so bestimmt eine grössere oder geringere Quantität Sauerstoff anzugeben fähig wären *).

Ich glaube daher mit mehrerem Rechte die einmal S. 86. No. 1. und S. 87. No. 2. gewählten, vom Hn. BC. *Westrumb* vorgeschlagenen **) und auch neuerlich vom Hn. Prof. Gren in seiner vortrefflichen neuen Nomenclatur ***) angenommenen unterscheidenden Benennungen auch ferner beybehalten zu müssen. Eine Verwechselung ist um so weniger zu befürchten, wenn man die vollkommenen Säuren schlechthin *Säuren* nennt; hingegen zur Bezeichnung der unvollkommenen das die Art unterscheidende Adjectiv in *igte* flectirt; da hier eine ganze Sylbe diese Umänderung erleidet, da hingegen in einem der oben angeführten Fälle nur ein einziger Buchstabe und der vor-

*) S. *dessen* Anfangsgründe der Naturlehre. Th. I. S. 160. Anm. h.

**) S. *dessen* kleine phys. chem. Abhandlungen. B. III. Heft 2. S. 124.

***) S. *dessen* neues Journ. d. Phys. B. II. S. 183. oder *dessen* Handb. d. Chemie. Th. IV. S. 12. u. f.

vorgesetzte Artikel, der zu dem mehrentheils weggelassen wird, geändert werden.

F. Ueber die Eintheilung der Säuren.

Zum §. 29.

Die Eintheilung der Säuren nach den drey Reichen der Natur ist völlig zu verwerfen, indem sie nicht nach den innern Verhältnissen ihrer materiellen Bestandtheile, sondern blos nach äussern Verhältnissen angeordnet ist. Der Chemiker beschäftigt sich aber mit der Untersuchung der *Bestandtheile* und nicht der *äussern Verhältnisse.*

Der Entwurf von der Eintheilung derselben, welcher sich in den Grundzügen befindet, ist noch zu mangelhaft und nicht mit der grösten Bestimmtheit ausgeführt. Ich theile ihn also hier verbessert mit:

Es giebt

I. *Säuren, deren Radicale bekannt sind*; und zwar bestehen diese wiederum

A. aus *Einem unzerlegten Stoffe.* (*Einfache Säuren.*) Hierher gehören: Phosphorsäure; Kohlenstoffsäure; Schwefelsäure; Stickstoffsäure; Arseniksäure; Molybdänsäure; Wolframsäure.

B. aus *mehreren unzerlegten Stoffen.* (*Zusammengesetzte Säuren.*) und zwar

1. aus *zwey:* — dem Kohlenstoffe und Wasserstoffe. — Hierher gehören: Essigsäure; Weinsteinsäure; Sauerkleesäure; Citronensäure; Aepfelsäure; Benzoesäure; (Gallussäure).

2. aus *drey:* — dem Kohlen- Wasser- und *Stickstoffe.* — Hierher gehört die Blausäure.

II. *Säuren, deren Radicale unbekannt sind.* Hierher gehören: Flussspathsäure; Boraxsäure; (Kochsalzsäure).

* * *

Allgemeine Charaktere dieser verschiedenen Classen von Säuren.

I. Die *einfachen* Säuren kommen mit einander in Folgendem überein:

1. Sie lassen sich durch oxydirbare Substanzen zerlegen. Hierbey bleiben ihre Grundlagen zurück.

2. Sie lassen sich durch Verbindung dieser Grundlagen mit dem Sauerstoffe hervorbringen.

II. Die

II. Die Säuren mit *unbekannter Grundlage* unterſcheiden ſich von dieſen durch

1. die völlige Unzerlegbarkeit vermittelſt oxydirbarer Subſtanzen; und endlich dadurch,

2. daſs ſie ſich durch die Kunſt noch nicht haben zuſammenſetzen laſſen.

III. Die *zuſammengeſetzten Säuren* (1.) zeichnen ſich vorzüglich durch folgende Eigenſchaften aus:

1. Sie laſſen ſich, weil ihr Radical aus einerley Grundſtoffen zuſammengeſetzt iſt, und ſich von einander bloſs durch das Verhältniſs ihrer Beſtandtheile gegen einander unterſcheiden, durch Abänderung dieſes Verhältniſses in einander verwandeln.

2. Sie ſind vermittelſt oxydirbarer Subſtanzen nicht zerlegbar *).

3. Sie erleiden eine Zerlegung

a. in einer hohen Temperatur;

b. durch die Vergröſserung ihres Antheils an Sauerſtoff und Kohlenſtoff;

c. bey Mitwirkung der zur Entmiſchung erforderlichen Bedingungen.

* * *

*) Iedoch ſcheint die Entſtehung des Bley- und Kupferkalks während der Behandlung des Bleys und Kupfers mit den Dämpfen der Eſsigſäure dieſer Unzerlegbarkeit zu widerſprechen. Es bedarf alſo noch fernerer Unterſuchung.

Bemerkungen:

1. Inwiefern die Vermuthung gegründet iſt, die ich S. 89. geäuſsert habe, wird die fernere Unterſuchung derjenigen Säuren zeigen, deren Radicale uns noch unbekannt ſind. Ich wünſchte daher die letzte Zeile auf der Seite 89. einſtweilen ſo geändert, daſs die Grundſtoffe der erſtern *vielleicht* gleichfalls einfach ſeyn mögen, ſondern u. ſ. w.

2. Was die Abtheilung der Säuren ferner in *einfache* und *zuſammengeſetzte* Säuren betrifft, ſo iſt es höchſt wahrſcheinlich, daſs dieſe nicht lange beſtehen möchte. Der raſtloſe Fleiſs unſrer jetzigen Chemiker wird uns gewiſs auch auf die Mittel leiten, durch welche wir ſelbſt die Grundlagen jener einfachen Säuren in ihre ferneren Beſtandtheile werden zu zerlegen im Stande ſeyn, wozu ſich ſchon jetzt ſehr angenehme Ausſichten eröfnen *). Es wird ſich in der Folge noch mehr Gelegenheit dazu darbieten, dieſe Ausſichten näher zu beſtimmen.

*) S. die Salzburger mediciniſch-chirurg. Zeitung ſ. 1796. B. I. od. No. 3. S. 62. u. f.

VIII. Ue-

VIII. Ueber die Entstehung und Mischung der Phosphorsäure.

A. Erfahrungen, die Entstehung und Mischung derselben betreffend.

Zum §. 30.

I. Bereits *Homberg* bemerkte, daſs das *Verbrennen des Phosphors* mit der Entstehung der Phosphorsäure begleitet ist. Er sagt: „Läſst man Phosphorus unter einer groſsen gläsernen Glocke abbrennen; so sammlet sich unten in der Glocke eine saure Flüssigkeit, so stark als Vitriolgeist; das Gewölbe der Glocke ist aber mit einer erdigten, gelblichen und schwer zu entzündenden Materie bedeckt *).“

II. *Ebenderselbe* beobachtete auch, daſs das *Wasser*, in welchem der Phosphor lange aufbewahrt worden ist, einen sauren Geschmack annehme; auch die Umänderung der Oberfläche desselben unter Wasser hält er für einen Uebergang desselben in Säure **).

III. *Han-*

*) S. Mem. de l'Acad. roy. des sc. à Paris. pour année 1712. S. 352. od. v. *Crell's* neu. chem. Archiv. B. I. S. 95. *Wiegleb's* Gesch. der Chemie. I. B. I. Th. S. 145.

**) S. a. a. O.

III. *Hanckewitz* wurde ebenfalls auf die Erſcheinungen während dem *Verbrennen des Phoſphors* aufmerkſam und fand, daſs die hierbey entſtehende Säure mehr, als der angewendete Phoſphor am Gewichte betrug. Er erhielt z. B. durch das Verbrennen *einer Unze* Phoſphor 10. *Drachmen* Phoſphorblumen, alſo zwey Drachmen Phoſphorſäure mehr, als er Phoſphor angewendet hatte *). Eben ſo fand er auch, daſs der Phoſphor, der an der Luft zur Phoſphorſäure zerflieſst, ſich hiebey um 8 mal ſeines Gewichts vermehrt **).

IV. Die Umwandlung des Phoſphors in Phoſphorſäure vermittelſt der Behandlung deſſelben mit Säuren (Grundz. S. 91. III.) iſt ſchon vor *Lavoiſier* wahrgenommen, aber von ihm erſt genauer unterſucht worden. Die vorzüglichſten hierher gehörigen Erfahrungen ſind folgende:

1. *Marggraf* fand, daſs der Phoſphor zwar durch Schwefelſäure, nicht aber durch Stickſtoff- und Kochſalzſäure, vermittelſt einer Deſtillation mit den letztren in Phoſphorſäure umgeändert werde ***).

2. *Scheele* fand, als er Phoſphor in der Stickſtoffſäure digerirte, daſs ſich derſelbe in letztrer ſehr leicht auf-

*) S. Philoſ. Transact. f. t. Y. 1733. 1734. No. 428. S. 58. u. f. — v. *Crell's* neu. chem. Archiv. B. III. S. 7. — *Wiegleb's* Geſch. d. Chemie. B. I. Th. 2. S. 199.

**) S. a. a. O. v. *Crell's* Arch. S. 9.

***) S. *deſſen* chym. Schriften. Th. I. S. 54. u. f.

auflöſte, ſelbſt auch ohne mitgetheilte Wärme; wobey nach der Abdampfung der noch anhängenden Stickſtoffſäure die reine Phoſphorſäure übrig blieb *).

3. *Lavoiſier* ſchüttete in eine Tubulatretorte, welche 6 bis 7. Pinten faſste, zwey Pfund Salpeterſäure, deren ſpecifiſches Gewicht ſich zum Waſſer wie 129895 zu 100000 verhielt, ſetzte ſie in ein Sandbad, verband ſie mit einer Vorlage und erhitzte die Säure bis zu 45 °. Hierauf warf er in dieſelbe durch die Tubulatur 12. Grane Phoſphor; er fiel in der Flüſſigkeit ſogleich zu Boden, zerfloſs darin wie Wachs und wurde unter einem ziemlich lebhaften Aufbrauſen aufgelöſt; er trug hierauf nach und nach immer mehr Phoſphor hinein, bis die Säure weiter keinen aufzunehmen vermochte, welche Menge zwey Unzen und 6 bis 7. Quentgen betrug. Anfangs gieng die Auflöſung äuſserſt leicht vor ſich, nach und nach aber muſste das Feuer bis über die Siedhitze des Waſſers verſtärkt werden. Als ungefähr 1 ½ Quentgen Phoſphor aufgelöſt waren, erhielt die Flüſſigkeit eine gelbe Farbe; hierauf wurde ſie grün und ſtieſs ſehr dicke und trübe Dämpfe aus, welche theils aus gasförmiger theils aus dampfförmiger Stickſtoffſäure beſtanden. Während dieſes Verſuchs, der 18 Stunden lang fortgeſetzt wurde, waren anfänglich 2. Quentgen und 24 Grane einer beynahe weiſsen und ſchwachen Stickſtoff-

*) S. *deſſen* chem. Abh. üb. Luft und Feuer §. 76. Anm. od. deſſen ſämmtl. phyſ. chem. Werke; herausg. v. *Hermbſtädt*. B. I. S. 172. in der Note.

stoffsäure übergegangen; hierauf 3. Unzen und 50 Grane derselben Säure, die dampfte und gelb gefärbt war; alsdann 6 Unzen und 2 Quentgen derselben, die dunkelgrün gefärbt war, und stark rauchte — nun kamen wiederum 5 Unzen und 5½ Quentgen einer weniger gefärbten und schwächer dampfenden, und gegen das Ende 4 Unzen, 2 Quentgen und 6 Grane einer weissen und kaum dampfenden Stickstoffsäure herüber. In der Retorte waren 13 Unzen und 4 Quentgen einer etwas gelblichten und öligten Säure übrig geblieben, welche durch Glühen von der anhängenden Stickstoffsäure und Wasser befreyt wurde, worauf ungefähr 8 bis 9 Unzen Phosphorsäure zurückgeblieben waren *).

B. *Ueber das quantitative Verhältniss zwischen den Bestandtheilen der Phosphorsäure.*

Zum §. 31.

Das *quantitative Verhältniss* des Phosphors zum Sauerstoffe in der Phosphorsäure ist auf folgende Art bestimmt worden:

1. von *Lavoisier* durch die genaue Untersuchung der Menge des Sauerstoffs, welche der Phosphor während

*) S. *dessen* phys. chem. Schriften. B. III. S. 2?3—288. od. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1787. B. I. S. 259—262.

rend seinem Verbrennen im Sauerstoffgase aufnimmt. Dieser Versuch ist §. 17. S. 47. II. beschrieben. Wenn man nämlich die dort gefundenen Summen nach Centnergewicht berechnet: so findet sich, dass 154 Pfund Sauerstoff erfordert werden, um 100 Pfunde Phosphor zu sättigen, und dass daraus 254 Pfunde weisse Flocken oder concrete Phosphorsäure entstanden sind *), oder dass 100 Theile Phosphor gegen 150 Theile Sauerstoff mit sich vereinigen **). Diesem zufolge setzten

40 Theile *Phosphor* mit
60 Theilen *Sauerstoff*

100 Theile *Phosphorsäure* zusammen.

2. Vom Hn. *Berthollet* auf folgende Art: Er verwandelte ein Quentgen Phosphor durch die Behandlung mit der Stickstoffsäure in Phosphorsäure; diese sättigte er mit feuerbeständigem Alkali, und vermischte damit eine sehr gesättigte Auflösung von einem Lothe Quecksilber in Stickstoffsäure; es erzeugte sich ein Niederschlag, der 1. Loth und 40 Grane wog, und als er zu der davon abgegossenen und durchgeseihten Flüssigkeit noch mehr von der Quecksilberauflösung schüttete, noch einen Niederschlag von 60 Granen über 2 ½ Loth; die Phosphorsäure wurde vor der Vermischung mit der Quecksilberauflösung um deswil-

*) S. *Lavoisier's* System d. antiphlog. Chemie, übersetzt v. *Hermbstädt*. B. I. S. 77. od. *Girtanner's* Anfangsgründe der antiphlog. Chem. (Berlin, 1795.) S. 117.

**) S. *Lavoisier's* Schriften. Th. IV. S. 283. od. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1789. B. II. S. 74.

willen mit Alkali geſättigt, weil ſonſt die Stickſtoffſäure einen Theil des Niederſchlages aufgelöst haben würde. — Aus dem erſten Verſuche folgt, daſs das phoſphorſaure Queckſilber ungefähr $\frac{2}{7}$ Phoſphorſäure enthält, und daſs folglich beyde Niederſchläge zuſammen 158 Grane Phoſphorſäure enthielten; 72 Grane Phoſphor wurden alſo zu 158 Grane Phoſphorſäure; die Phoſphorſäure hat alſo ein wenig über die Hälfte ihres Gewichts dem Sauerſtoffe zu verdanken, den ſie aus der Stickſtoffſäure oder aus dem Sauerſtoffgaſe aufnimmt *).

C. *Wie iſt die Phoſphorſäure im thieriſchen Körper verhanden?*

Zu Seite 93. II.

Ich habe hier die auf mehrere Erſcheinungen, welche die Natur der organiſirten Körper betreffen, gegründete Muthmaſsung aufgeſtellt: die Phoſphorſäure, welche wir aus organiſirten Körpern erhalten, ſey wahrſcheinlich Produkt der Operation, welcher wir jene unterwarfen. Hierauf wird mir von einem Recenſenten erwiedert: „Im Harne, in den Knochen iſt die Phoſphorſäure wohl nicht als Phoſphor, ſondern

*) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1789. B. I. S. 336. u. f.

dern als gebildete Säure vorhanden *)." Es freut mich ungemein, daſs der ſcharfſinnige Hr. Rec. hierauf ſeine Aufmerkſamkeit gerichtet, und mir dadurch Gelegenheit gegeben hat, hierüber meine Gedanken ausführlicher mitzutheilen.

Bey der Unterſuchung ſo zuſammengeſetzter Subſtanzen, als es die thieriſchen ſind, iſt es zu einleuchtend, wie ſchwürig die Unterſcheidung der Produkte von den Edukten wird. Eben ſo ſchwürig möchte die Beurtheilung darüber werden, ob die Verbindungen, welche wir in den Produkten der Organiſation, z. B. in den Auswurfsmaterien, antreffen, als ſolche, auch in dem Körper ſelbſt vorhanden waren.

Von dieſem Geſichtspunkte gehe ich auch zur Beurtheilung des Urſprunges der Phoſphorſäure in den ausgeſchiedenen Subſtanzen der thieriſchen Körper über. Das Daſeyn dieſer Säure in dem Urine, ſo wie in dem Schweiſſe kann keinesweges bezweifelt werden **). Folgt aber daraus, daſs dieſe Flüſſigkeiten wirklich auch nur zur Ausſcheidung der *Phoſphorſäure* dienen? Konnte nicht eben ſowohl dieſelbe erſt entſtehen, während dieſe Flüſſigkeiten im thieriſchen Körper gebildet werden, indem letztrer nur die Grundlage deſſelben, den Phoſphor, hierzu darbot? Dieſe Vermuthung erhält noch dadurch Beſtätigung, daſs die Erzeugung der Phoſphorſäure im thieriſchen Körper

*) S. Allgem. Literat. Zeit. f. 1796. B. I. S. 645.

**) S. C. F *Gärtners* obſervata quaedam circa urinae naturam Tubing. 1796. §. II.

per von nachtheiligen Folgen für denselben seyn soll. Warum wendet man ferner zur Bereitung des Phosphors aus dem Urine lieber und mit besserm Erfolg den gefaulten als den frischen an?

Die Präexistenz der Phosphorsäure in den *Knochen* dürfte aber gewiss schwerer darzuthun seyn. Wie hat man sich davon überzeugt? Durch Behandlung der Knochen im Feuer oder mit Säuren. Sonderbar ist es aber doch, dass man durch Behandlung der *Knochenkohle* mit Alkali Blausäure gewinnt, und erst die Phosphorsäure aus der *Knochenasche* erhält. Müste man nicht, wenn die Knochen Phosphorsäure enthalten, eben so gut im erstren, als im letztren Falle Phosphorsäure bekommen? Deutet dies also nicht auf eine mannichfaltige Veränderung hin, welche die Knochen durch schwaches und starkes Verbrennen erleiden? Dass in dieser Knochenasche wirklich Phosphorsäure enthalten sey, erhellt aus Hn. v. *Crell's* Versuchen, nach welchen sie vermittelst des kohlenstoffsauren Ammoniaks herausgeschieden und mit dem Ammoniak vereinigt wurde *). Die Menge derselben war aber sehr gering. Man möchte mir hierauf sogleich einwenden, es wären Gründe vorhanden für die Existenz der Phosphorsäure in solchen Knochen, welche gar nicht gebrannt wurden. Hr. v. *Crell* erhielt aus den Knochen eines Menschen - Skelets vermittelst der Behandlung mit Stickstoffsäure auch Phosphorsäure. Aber die Menge derselben war im Verhältniss derjenigen, die man aus gebrannten Knochen

*) S. *dessen* chem. Journal. Th. II. S. 137 — 143.

chen auf dieselbe Art erhielt, sehr abweichend. Wenn 9 Unzen der erstren nur 1 Unze und 7 Quentchen Phosphorsäure gaben, so lieferten 4 Unzen der letztren schon 1 Unze und einen halben Scrupel derselben *). Auch *Rouelle* und *Nicolas* sollen gar behauptet haben, dass man aus ungebrannten Knochen eine grössere Menge Phosphorsäure erhalten könne **); aber weder ihr dabey beobachtetes Verfahren, noch die diese Behauptung bestätigenden Versuche derselben sind mir bekannt geworden. Indess wird dieser Einwurf sich noch auffallender durch die nähere Untersuchung der gewöhnlichen Ausscheidungsmethode dieser Säure aus der Knochenasche heben lassen. — Man scheidet, wie man sich gewöhnlich hierüber ausdrückt, die Phosphorsäure von der mit ihr in der Knochenasche befindlichen Kalkerde vermittelst der Schwefelsäure, welche eine nähere Verwandschaft zur letztren, als zur erstren besitzen soll; oder indem man zu einer Auflösung der Knochen in Stickstoffsäure Schwefelsäure setzt, wodurch die Kalkerde von der Phosphorsäure abgetrennt wird, und von der übrigen Flüssigkeit (Phosphor- und Stickstoffsäure) die flüchtigere Säure wegdampft; — also ist die Phosphorsäure ein *Educt.* Hierbey verfährt man aber grade so wie neuerlich Hr. D. *Sturm*, der die Zuckersäure, welche er während der Behandlung des Harzes aus der Mistel mit der Stickstoffsäure erhielt, für einen constituirenden Bestandtheil

*) S. a. a. O. Th. I. S. 27—34.

**) S. *Macquer's* chym. Wörterb. Th. III. (Leipz. 1789.) S. 602.

dieses Harzes erklärt *), Im *erstren* Falle bedenkt man nicht, daſs die Phosphorsäure der Kalkerde näher verwandt ist, als die Schwefelsäure. Schon Hr. B. R. v. *Crell* hatte hierauf aufmerksam gemacht **). Ich habe mich hiervon selbst auf folgende Art überzeugt, indem ich zu der Auflösung der Kreide in Schwefelsäure reine Phosphorsäure schüttete und dadurch einen sehr auffallenden Niederschlag bewirkte ***). Die angegebenen Methoden zur Gewinnung der Phosphorsäure sind also keine Eduktionsprocesse. Schon *Mantegazzo* bemerkte einen Verlust der Schwefelsäure, welche er zur Trennung der Phosphorsäure von der Kalkerde angewendet hatte, und fand, daſs derselbe mit der Menge der erhaltenen Phosphorsäure correspondirte ****). Ausserdem ist es doch zu bewundern, daſs man auf die während der Behandlung der Knochen mit den Säuren entweichenden Gasarten auch gar keine Rücksicht genommen zu haben scheint. Ich finde hiervon wenigstens nichts in den Schriften der Herren *Gren* *****), *Richter* ******), *Hermbstädt* *******), *Hil-*

*) S. *dessen* spec. med. visci quercini descript. bot. analysis chemica et usus med. Ienae, 1796. S. 25. u. Exper. XXI.

**) S. *dessen* chem. Iournal. Th. II. S. 142. Anm. **

***) Hiernach möchte also §. 1449. in *Gren's* syst. Handb. d. Chemie. Th. II. (Halle, 1794.) S. 297. zu berichtigen seyn.

****) S. *Macquer's* chem. Wörterb. Th. III. (Leipz. 1789.) S. 599.

*****) S. *dessen* syst. Handb. d. Chemie. Th. II. §. 1424. S. 286. u. f.

******) S. *dessen* Aufsätze: üb. d. neuern Gegenst. d. Chymie St. I. S. 54. u. f.

*******) S. *dessen* Experimentalchemie. Th. I. S. 293.

Hildebrandt *), *Hagen* **), angegeben. Und doch iſt das Entweichen des ſchwefligtſauren Gaſes während der Auflöſung der Knochenaſche in Schwefelſäure nicht zu verkennen. — Wird es alſo nicht hieraus wahrſcheinlich, daſs der in der Knochenaſche oxydirt befindliche Phoſphor aus der Schwefelſäure noch mehreren Sauerſtoff aufgenommen habe? Denn ich will nicht einmal annehmen, daſs in der Knochenaſche, wie einige wollen, ſich blos Phoſphor befinden ſolle ***). Sollte es nun nicht auch hieraus erklärbar werden, warum ſelbſt ungebrannte, dem Zutritte der Luft lange Zeit ausgeſetzte Knochen — wenn ſie mit Säuren behandelt werden — Phoſphorſäure liefern? Es wundert mich dieſemnach in der That, wie der Hr. Rec. alſo die Phoſphorſäure als Edukt aus den Knochen anſehen kann, da ſie doch offenbar *Produkt* iſt. Es muſs mich dieſes um ſo mehr wundern, da dieſe eben geäuſserten Ideen nicht einmal völlig neu, ſondern ſchon von andern eben ſo aufgeſtellt worden ſind. Es gehören dahin *Crohare* ****), *Tingry* *****). Hr. Prof. *Gren* ſagt z. B. ausdrücklich: „Die Phoſphorſäure, die man aus der Knochenaſche erhält, iſt nicht als ſolche in der Knochenmaterie gegenwärtig geweſen; ihre Grundlage war nur darin, und erſt

 beym

*) S. *deſſen* Anfangsgründe d. Chemie. B. I. S. 318. u. f.

**) S. *deſſen* Grundſätze d. Chemie. §. 115. S. 298. u. f.

***) S. *Girtanner's* Anfangsgründe der antiphlog. Chemie, (Berlin, 1795.) S. 67. u. f.

****) S. Gazette de Santé 1780. N. 43. 1781. No. 6.

*****) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1793. B. I. S. 457.

beym Einäschern der Knochen, oder bey der Behandlung mit dephlogistisirenden (d. h. ihres Sauerstoffs leicht beraubbaren) Säuren wurde sie durch Aufnahme der Basis der Lebensluft Phosphorsäure *)." Um dies völlig außer Zweifel zu setzen, gehört nur noch die genauere Prüfung der Bereitungsmethoden der Phosphorsäure in Rücksicht der dabey sich ereignenden Gewichtsveränderungen.

Ja ich werde geneigt, selbst die Gegenwart des *Phosphors*, als solchen, in den Knochen zu bezweifeln, da die Gegenwart desselben in der Blausäure nicht evident dargethan, sondern vielmehr widerlegt ist, wovon unten ein Mehreres.

D. *Ueber das Leuchten des Phosphors im sauerstoffhaltigen Stickstoffgase.*

Zu Seite 93. u. f. IV.

I.

Resultate der über das Leuchten des Phosphors angestellten Untersuchungen.

Ich begnügte mich bey Abfassung der Grundzüge blos auf die Resultate der bis dahin angestellten Versuche

*) S. *dessen* syst. Handb. d. Chemie. Th. II. (Halle, 1794.) §. 1604. S. 379.

ſuche hinzudeuten; da jetzt mehrere Verſuche vorhanden ſind, nach denen ſich das beobachtete Leuchten des Phoſphors im Stickgaſe befriedigend erklären läſst: ſo will ich mich bemühen, alles im Zuſammenhange hier nebeneinander zu ſtellen, damit dieſes Reſultat um ſo einleuchtender werden möge.

I. Der Stickſtoff iſt verſchiedener Grade der Oxydation fähig, Iede dieſer verſchiedenen Verbindungen zeichnet ſich ſehr auffallend aus. In dem letzten, uns bis jetzt bekanntgewordenen Grade, iſt er zwar nur mit einem ſehr geringen Antheile Sauerſtoffs vereinigt, ungeachtet dieſe Verbindung die Oxydationsproceſſe auffallender zu unterhalten ſcheint.

II. In dem *ſauerſtoffhaltigen Stickgaſe* der Niederländer (S. Grundzüge S. 290-295.) *leuchtet der Phoſphor* nach den Erfahrungen des Hn. Prof. *Heller* in Fulda, wovon ich ſeine mir gütigſt mitgetheilte Beſchreibung hier mitzutheilen mir die Freyheit nehme: „Auf Zink goſs ich mit Waſſer verdünnte Salpe„terſäure, und ſetzte die Geräthſchaft auf warmen „Sand. Hierdurch muſste ich (nach *Gren's* neu. Journ. „d. Phyſ. B. I. S. 243.) ſauerſtoffhaltiges Stickgas, „Oxide d'azote gazeux, erhalten. In einer Portion, „aus der Mitte des Proceſſes, *rauchte und leuchtete der* „*Phoſphor ganz gut.* Ich hatte mich von der Rein„heit dieſes Gas dadurch noch überzeugt, daſs eine „Lichtflamme darin nicht auslöſchte, ſondern viel„mehr noch gröſser wurde. Die Phyſiker in Amſter„dam melden nichts von dieſem Rauchen unter Queck„ſilber (a. a. O. S. 255.) und es iſt ſonderbar, daſs,

„nach ihrer Versicherung, brennender Phosphor darin „verlöscht, da doch eine brennende Kerze darin fort- „brennt *). Ich hatte obbesagte Portion, worin der „Phosphor dampfte und leuchtete, 24 Stunden lang „stehen lassen: nach Verlauf derselben war das Wasser „etwas gestiegen, und der Phosphor zur Hälfte ver- „mindert."

III. Es kömmt demnach bey dem beobachteten Leuchten des Phosphors in jedem andern *Stickstoffgase* auf die Beurtheilung der Reinheit des letztren an, d. h. ob es vom Sauerstoffe vollkommen gereinigt war. Im Allgemeinen ist hierüber zu bemerken, dass dasjenige Stickstoffgas, welches man aus der atmosphärischen Luft durch das darin unternommene Verbrennen des Phosphors ausscheidet, nicht vom Sauerstoffe *völlig* befreyt seyn kann, besonders wenn die Erhitzung des Phosphors zu kurze Zeit erhalten wurde; denn die entstehenden phosphorigtsauren Dämpfe verhindern das Verbrennen, wenn gleich noch Sauerstoff vorhanden ist **). Dass dieses nicht blosse Vermuthung sey, als welche sie schon länger existirt ***), erhellt

*) Ich habe gefunden, dass in demjenigen sauerstoffhaltigen Stickgase, welches weder vom Sauerstoffgase, noch vom Salpetergase afficirt wurde, brennend hineingetragener Phosphor sehr gut fortbrannte. S. *Gren's* neues Journal d. Physik. B. III. S. 212. u. f.

**) S. die Schrift: Ueber das Leuchten des Phosphors u. s. w. S. 123-126. vorzügl. aber auch oben S. 195-199. die Anmerkung.

***) S. *Hermbstädt's* Anmerk. zu *Lavoisier's* System der antiphlog. Chemie. B. I. S. 81.

hellt aus folgendem merkwürdigen Verſuche des Hn. Hofmed. *Jäger*: Er erhielt beym Verbrennen und lange fortgeſetztem Erhitzen von genugſamen Phoſphor in einem trocknen, wohlverſchloſſenen Glaskolben voll atmoſphäriſcher Luft, eine Gasart, die nicht den Geruch nach phoſphorhaltigem Waſſerſtoffgas beſaſs, einen weit gröſsern Raum, als die gebrauchte atmoſphärische Luft einnahm, vom kalten Waſſer bis auf etwa $\frac{3}{4}$ des Raums der gebrauchten atmoſphäriſchen Luft eingeſchluckt wurde, und dabey das Waſſer ſäuerte, alſo allem Vermuthen nach ein Gemiſch aus phoſphorigtſaurem Gaſe und Stickſtoffgas war *). Dieſe Erfahrung wirft gewiſs ein ſehr helles Licht über alle damit zuſammenhängenden Erſcheinungen.— Durch das ſehr lange Erhitzen des Phoſphors kann *aller* Sauerſtoff entzogen werden; es entſteht das gedachte phoſphorigtſaure Gas, welches, was aber wohl ſehr natürlich iſt, ſich mit dem Stickgaſe vereinigt.

IV. In *atmoſphäriſcher Luft leuchtet* der Phoſphor in einer geringen Temperatur; beym Einfluſs einer höheren entzündet er ſich darin.

Nähere Umſtände:

1. Bey einer Temperatur unter dem Gefrierpunkte leuchtet er darin nicht **).

*) S. *Gren's* neues Journal der Phyſik. B. II. S. 460.

**) S. Grundzüge. S. 90. Erf. II.

2. Es bleibt hierbey, sowohl nach dem das Leuchten aufgehört hat, oder die Entzündung beendigt ist, blos *Stickstoffgas* zurück, in welchem der Phosphor nicht wieder leuchtet, wenn anders der Sauerstoff vorhin bereits völlig absorbirt war, oder wenn derselbe nicht durch ein andres Mittel aufs neue hinzugesetzt wird, nach den ältesten hierüber bekannten *) als auch nach den neuesten Erfahrungen der Hrn. Adj. *Eimbke* **), Prof. *Lampadius* ***), *Berthollet* ****) u. a. m.

3. In gewöhnlicher feuchten atmosphärischen Luft dauert das Leuchten des Phosphors länger, als in solcher, welche vorher durch reines Alkali ausgetrocknet wurde. Wenn in erstrer der Phosphor nach vier Tagen zu leuchten aufgehört hatte, leuchtet er in letztrer nur einige Stunden *****). Ausserdem aber vermindert sich die feuchte Luft um keinen grössern Theil ihres Volumens, als die trockene ******).

V. In dem *Sauerstoffgase* findet kein Leuchten des Phosphors ohne Erhöhung der Temperatur statt, nach den

*) S. *Gren's* syst. Handb. d. Chemie. Th. II. §. 1480.

**) S. *Gren's* Journal d. Physik. B. VIII. S. 366. u. f.

***) S. *dessen* Samml. prakt. chem. Abhdl. B. I. S. 166. u. S. 180.

****) S. *Gren's* neu. Journ. d. Phys. B. III. S. 329. und Intelligenzbl. d. A. L. Z. f. 1796. No. 114. S. 970.

*****) S. *Lampadius* chem. Abhdl. B. I. S. 166. u. u. f.

******) S. *Gren's* neues Journal d. Physik. B. II. S. 469.

den Erfahrungen der Hn. Prof. *Göttling* *), *Lampadius* **). Die Aufhebung der Aggregation des Phosphors ist hingegen mit einer plötzlichen Entzündung desselben begleitet. Daher entzündet sich der Phosphor, welcher sich in dem phosphorhaltigen Wasserstoffgase mechanisch ***) aufgelöst befindet, bey Berührung des Sauerstoffgases.

Zu einigen besondern Umständen in dieser Hinsicht gehört:

1. Die Feuchtigkeit scheint das Leuchten des Phosphors in diesem Gase keinesweges zu begünstigen ****).

2. Durch Hinzusetzung des kohlenstoffsauren Gases wird das Leuchten des Phosphors bewirkt *****), wenn es gleich vorher in beyden nicht stattfindet.

3. In einer Mischung von Sauerstoffgas und Stickstoffgas, leuchtet der Phosphor, und entzündet sich in einer niedrigeren Temperatur, als in dem reinen Sauerstoffgase ******); daher leuchtet und entzündet sich der Pho-

*) S. *dessen* Beytrag u. s. w. Vers. 6. S. 18. u. f. Vers. 16. S. 42-51.

**) S. *dessen* Samml. chem. Abhdl. B. I. S. 164. u. f.

***) S. *Gren's* neu. Journ. d. Phys. B. III. S. 337. u. f.

****) S. *Lampadius* chem. Abhandl. B. I. S. 165. Vers. 3.

*****) S. Ebendaselbst S. 177. Vers. 15.

******) S. *Göttling's* Beytrag u. s. w. Vers. 14. S. 38-41. Vers. 15. S. 41. u. f. S. 46. u. ff.

Phosphor auch in einem solchen Sauerstoffgase, welches schon während der Bereitung mit Stickstoffgas verunreinigt wird *).

4. „Ich setzte eines von den Gläsern mit dem Sauerstoffgase, in welches der Phosphor weder dampfte noch leuchtete im Dunkeln in die Röhre des stark geheizten Stubenofens. Da es darin so lange gestanden hatte, dass es die Temperatur des Ofens angenommen, stiegen abwechselnd feurige Wolken auf, und der Phosphor fieng an *stark zu leuchten.* Ich nahm die Schaale wieder aus der Röhre heraus, und nach einiger Zeit, da der Phosphor wieder in die vorige Temperatur gekommen war, hörte er wieder völlig auf zu leuchten. Nachdem kein Leuchten mehr daran bemerkt werden konnte, wurde es aufs neue in die Röhre des geheizten Ofens gebracht. Die vorige feurige Erscheinung wurde wieder bemerkt, und nach einiger Zeit floss der Phosphor von der Nadel herunter. Nun hob ich den kleinen Cylinder in der Röhre aus dem Wasser heraus und auf einmal erschienen feurige Wolken, die fast die ganze Röhre anfüllten. Es hatte also der Phosphor zu *verdampfen* angefangen **).“ — Also ist doch ein Leuchten des Phosphors in Sauerstoffgas beobachtet worden; denn die Ausflucht, es in diesem Falle *Entzündung* zu nennen,

*) In dem Sauerstoffgase aus Salpeter s. ebendas. Vers. 7. S. 19-21. aus Braunstein s. Vers. 5. S. 15-18.; aus rauchender Stickstoffsäure. Vers. 10. S. 24-26.

**) S. *Göttling's* Beytrag u. s. w. Vers. 16. S. 48. u. f.

nen, hilft nichts, weil beydes mit einander übereinkömmt.

VI. In Rücksicht des Leuchtens des Phosphors im Stickstoffgase ist folgendes bemerkt worden:

A. Es findet ein *Leuchten des Phosphors im Stickstoffgase* mit einem senkrecht abwärts fahrenden Dampfstrome und mit einer stärkern Lichtentwicklung, als in der atmosphärischen Luft, *statt*, welches erhalten wurde

1. aus der atmosphärischen Luft, und zwar

a. durch Erhitzung des *Phosphors* darin von kurzer Dauer (nicht über 5 - 8 Minuten). — nach Hn. *Göttling's* *), Hofm. *Jäger's*, meinen *eignen* **), Prof. *Lempe* und *Lampadius* ***), u. m. a. Erfahrungen;

b. durch *Schwefelalkali*, nach Hn. *Göttling's* ****) und *Lampadius* *****) Erfahrungen;

c. durch

*) S. *dessen* Beytrag z. Bericht. d. antiphlog. Chemie. Vers. II. S. 26-35. Vers 16. S. 42-51.

**) S. die Schrift: Ueber das Leuchten d. Phosphors. u. s. w. S. 101-110.

***) S. des letztren Samml. pract. chem. Abhandl. B. I. S. 168. 178.

****) S. *dessen* Beytrag. Vers. 12. S. 35. u. f. und dessen Taschenb. f. Scheidekünstler f. 1795. S. 193. u. f. od. *Gren's* neu. Journ. d. Phys. B. I. S. 14.

*****) S. *dessen* Sammlung u. s. w. S. 169.

c. durch Verwitterung des *Bley's* darin, nach Hn. *Lampadius* Erfahrung *);

d. durch die Verkalkung des *Zinns* darin, nach ebendesselben Erfahrung **);

2. aus der *Stickstoffsäure* vermittelst des Verpuffens des Salpeters mit der Kohle, nach Hn. Hofr. *Hildebrandt's* Erfahrungen ***);

3. aus *Wasserdämpfen*, welche durch eine glühende irdene Röhre geleitet wurden, nach Hn. Prof. *Göttling's* Erfahrungen ****). Nach Hn. Hofmed. *Jäger* verhält sich dieses Gas in Rücksicht des darin wahrgenommenen Leuchtens des Phosphors wie das Stickgas, das man durch Entzündung des Phosphors in atmosphärischer Luft von kurzer Dauer erhält *****).

4. aus *Ammoniak*, welches durch Salzsäure zersetzt wird, nach des Hn. Prof. *Göttling* ******) und v. *Mons* *******) Erfahrungen;

5. aus

*) S. a. a. O. S. 169. u. f.

**) S. a. a. O. S. 177.

***) S. v. *Crell's* chem. Annalen f. 1796. B. I. S. 423-425. 428.

****) S. *dessen* Beytrag u. s. w. Vers. 13. S. 37. u. f.

*****) S. *Gren's* neues Journal d. Physik B. II. S. 463.

******) S. *dessen* Taschenb. f. Scheidekünstler f. 1795. S. 194 u. f.

*******) S. *Gren's* neues Journal d. Physik. B. III. S. 325. u. ff. Hierbey ist nur zu merken, dass diese Erfahrung es nur

in

5. aus den *Schwimmblasen der Karpfen*, nach Hn. Prof. *Göttling's* *) und Hofm. *Jäger's* **) Erfahrungen.

B. Das *Leuchten des Phosphors findet nicht statt in dem Stickstoffgase*, welches erhalten wird

1. durch *anhaltendes Erhitzen des Phosphors in atmosphärischer Luft*, nach Hn. Prof. *Yelin's* ***) Hofm. *Jäger* und *meinen* *), Prof. *Göttling's* **); Erfahrungen;

2. durch gänzliche Abtrennung des Sauerstoffgases aus der *atmosphärischen Luft*, vermittelst des *Salpetergases* — nach den Erfahrungen des Hn Prof. *Lampadius* ***) und Hofm. *Jäger* ****).

Ich

in sofern bestätigt, als das Leuchten in diesem Gase so lange bemerkt wurde, als es noch nicht völlig vom Sauerstoffe befreyt war.

*) S. *dessen* Taschenb. f. 1795. S. 195. od. *Gren's* neues Journal d. Physik. B. I. S. 15.

**) S. *Gren's* neues Journal. d. Physik. B. II. S. 463.

***) S. Erlang. gel. Zeitung. f. 1794. St. 80. S. 633. u. ff.

*) S. die Schrift: Ueb. d. Leucht. d. Phosph. S. 87. u. ff.

**) S. *dessen* Taschenb. f. Scheidek. f. 1795. S. 185-187. od. *Gren's* neues Journal d. Physik. B. I. S. 2. u. 11.

***) S. *dessen* Samml. pract. chem. Abhandl. B. I. S. 175. u. f. — Es scheint also das auf dieselbe Art bereitete Stickstoffgas, worin Hr. Prof. *Lampadius* das Leuchten des Phosphors beobachtet hatte (s. a. a. O. S. 169.), nicht sorgfältig genug bereitet und daher nicht von allem Sauerstoffe befreyt gewesen zu seyn.

****) S. *Gren's* neues Journal d. Physik. B. II. S. 463. Was möchte wohl hier für eine Auflösung eines Körpers nach

Hn.

Ich habe mich vor kurzem durch Wiederhohlung dieſer Verſuche ſelbſt hiervon überzeugt.

3. Durch Zerſetzung des *Ammoniaks* vermittelſt der *Metallkalke* und nach vorhergegangener Entziehung des noch anhängenden Sauerſtoffs *).

C. Die mehreſten der verſchiedenen Stickſtoffgasarten *enthalten auch Sauerſtoff* **), denn das Salpetergas wird von denſelben noch afficirt, welches aber nur bey ſehr genauer Unterſuchung bemerkt wird. Von folgenden iſt es bis jetzt durch Verſuche entſchieden worden.

1. Hr. Prof. *Lampadius* brachte *Arſenikkönig* in dem durchs Verbrennen des Phoſphors in atmoſphäriſcher Luft bereiteten Stickſtoffgaſe zum Schmelzen. Dieſes Metall leuchtete zwar darin nicht, ſondern ſublimirte ſich — aber es fand ſich doch eine kleine Menge grauer *Arſenikkalk* angeflogen ***).

2. Hn.

Hn. Prof. *Göttling* ſtattfinden, welche das Leuchten verhindert?? —

*) S. *Gren's* neues Journal d. Phyſik. B. III. S. 326. u. f.

**) „*Das Stickgas iſt faſt nie von einiger Mi-*
„*ſchung mit Sauerſtoff befreyt.*"

v. Mons.

(S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1794. B. II. S. 62.)

***) S. *deſſen* Samml. pract. chem. Abhandl. B. I. S. 171. Verſ. 9.

2. Hr. Hofm. *Jäger* fand, dafs gleiche Theile des Salpetergases (aus Kupfer und doppeltem Scheidewasser bereitet) und des genau nach Hn. *Göttling's* Vorschrift (Taschenb. f. 1795. S. 192.) bereiteten Stickgases im Fontanaischen Eudiometer zusammengemischt, immer eine Verminderung von $\frac{1}{20}$ des ganzen Volumens zeigte, ja dafs ein Stickstoffgas, das durch langes Erhitzen des Phosphors in atmosphärischer Luft bereitet worden war, und worin bey 16° de Luc kein Phosphor mehr leuchtete, sich mit einem gleichen Volumen Salpetergas um $\frac{1}{40}$ des ganzen Volumens verminderte. Selbst dasjenige Stickstoffgas, das er vermittelst des Salpetergases aus der atmosphärischen Luft abgetrennt hatte, brachte mit eben so viel Salpetergas vermischt, eine Verminderung von $\frac{91}{200}$ des ganzen Luftraums hervor *).

3. Hr. Hofr. *Hildebrandt* fand, dafs durch die Vermischung gleicher Theile Salpetergas (aus Kupfer und Sal-

*) S. *Gren's* neues Journal d. Physik B. II. S. 462. u. f. Also ist Salpetergas doch ein besseres Mittel den Sauerstoff aus der Atmosphäre abzutrennen, als Phosphor. Was ist nun aber von Hn. Professor *Göttling's* Methode *äusserst reines Stickstoffgas* zu bereiten, zu halten, wenn er die Prüfung desselben mit Salpetergas ohne ein *Eudiometer* anzustellen vorschlägt??? — S. *dessen* Beytrag S. 30. ja in der zuletzt gegebenen Vorschrift dieser Cautel nicht einmal gedenkt, daher mochte er auch wohl sagen, man erhalte auf diese Art nur ein *ziemlich* reines Stickstoffgas. (S. Taschenbuch für Scheidekünstler f. 1795. S. 192 od. *Gren's* neu. Journ. d. Phys. B. I. S. 13.).

Salpetersäure erhalten) und Stickstoffgas (aus trocknem Salpeter und ausgeglühten Kohlen durch Verpuffen bereitet) eine Verminderung von $\frac{2}{85}$ des ganzen Raumes, welchen vorher beyde Gasarten zusammen eingenommen hatten, bewirkt wurde *).

4. Dass dasjenige Stickstoffgas, welches man vermittelst des Glühens der Wasserdämpfe erhält, sich mit Salpetergas vermindert, ist schon längst bekannt gewesen **). Hr. Hofmed. *Jäger* fand, dass, wenn diese Gasart mit einem gleichen Volumen Salpetergas gemischt wurde, der ganze Luftraum in verschiedenen Versuchen um $\frac{57}{200}$ bis $\frac{67}{200}$ abnahm ***).

5. Eben so bekannt ist es, dass das aus den *Schwimmblasen der Karpfen* erhaltene Stickstoffgas vom Salpetergase afficirt wird. Die Herren *Fischer* und *Tauber* fanden, dass bey der Zusammenmischung von 300. Theilen Salpetergas und 200. Theilen dieser Schwimmblasenluft 50. Theile verloren giengen *). Hr. Prof. *Göttling* gesteht selbst ein, dass sie mit Salpetergas Dämpfe gebe **). Auch hat es Hr. Hofmed. *Jä-*

*) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1796. B. I. 489. od. *Gren's* neu. Journ. d. Phys. B. I. S. 13.

**) S. die Grundzüge S. 221. Erf. II.

***) S. *Gren's* neues Journal d. Physik B. II. S. 463.

*) S. I. *Fischer's* Vers. üb. die Schwimmblase der Fische. Leipzig, 1795. S. 15.

**) S. *dessen* Taschenbuch f. 1795. S. 195. od. *Gren's* neues Journ. d. Phys. B. I. S. 15.

Jäger bestätigt gefunden; er bemerkte, dass diese Gasart sich mit einem gleichen Volumen Salpetergas um etwa $\frac{1}{10}$ des Volumens des Ganzen verminderte *).

6. Ausserdem ist es auch hinlänglich bekannt, dass die beyden Stickluftarten, welche man aus dem *Wasser* und den *Schwimmblasen der Karpfen* erhält, auch mit *Kohlenstoffsäure* vereinigt sind **).

D. Das Leuchten und Dampfen des Phosphors in dem Stickstoffgase *dauert nur eine Zeitlang*, worauf diese Erscheinung gar nicht mehr zu bemerken, und auch selbst durch Erhöhung der Temperatur nicht mehr hervorzubringen ist. Dies ergiebt sich aus meinen mit Hn. Hofmed. *Jäger* ***) und vom Hn. Hofr. *Hildebrandt* ****) angestellten Versuchen.

E. Das Leuchten des Phosphors in denjenigen Arten des Stickstoffgases, in welchen man es jetzt be-

*) S. *Gren's* neues Journal d. Phys. B. II. S. 463.

**) Vgl. die Grundzüge S. 221. Erf. II.; v. *Crell's* chem. Annal. f. 1790. B. I. S. 175.; *Fischer's* angef. Schrift a. a. O.; in Rücksicht der Luft aus dem Wasser habe ich mich durch eigne Versuche von der Gegenwart dieser Gasart darin überzeugt.

***) S. die Schrift: Ueber das Leuchten des Phosphors u. s. w. S. 91. 104. 105. 106. 109.

****) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1796. B. I. S. 423. u. f. Vers. 4. u. 5. S. 424. Vers. 6. S. 428. Vers. 10.

merkte (B), iſt, wenn es auch von ſehr anhaltender Dauer zu ſeyn pflegt, doch nur mit einer ſehr *geringen Verminderung des Volumens dieſer Gasart* begleitet. Zwar hat Hr. Prof. *Göttling* bemerkt, daſs durch öftere Umwechſelung des Phoſphors — *im Waſſerappavate* — das Leuchten deſſelben — nach *einigen Wochen* — mit der Abſorbtion des *halben Luftraums* des Stickſtoffgaſes verbunden ſey *), worauf er denn hinzuſetzt: „Nun ſetzte ich das Herausnehmen des Phoſphors und das Abwaſchen deſſelben nicht weiter fort, *weil ich für ausgemacht annehmen konnte*, daſs auf dieſe Art der *ganze Luftraum* zerſetzt werden *muſste* **).“ Welche leichte und bequeme Art zu ſchlieſſen! — Wie ſehr eiferte man doch nicht ehmals gegen *Lavoiſier* und *Hermbſtädt*, die doch wahrhaftig auf viel genauere Verſuche die Behauptung einer totalen Abſorbtion des Sauerſtoffgaſes während des Verbrennens ſtützten! Fertigte man ſie nicht oft mit einem trotzigen: „*Es iſt nicht wahr!*“ ab!! — Uebrigens iſt ſchon die Fehlerhaftigkeit dieſes Verſuches bereits auseinandergeſetzt worden ***).

Der eben aufgeſtellte Satz erhält aber durch folgende Erfahrungen mehrere Unterſtützung:

1. Hr.

*) S. *deſſen* Beytrag u. ſ. w. Verſ. 11. S. 26-35.

**) S. Ebendaſelbſt S. 34. u. ſ.

***) S. die Schrift: Ueber das Leuchten des Phoſphors u. ſ. w. §. 22. S. 111-116.

1. Hr Hofmed. *Jäger* und *ich* fanden, dafs durch das Leuchten des Phosphors in dem unter VI. A. 1. a. bemerkten Stickstoffgase über Queckfilber, dasselbe in seinem Umfange nur äusserst wenig vermindert wurde *). Ueber Wasser denselben Versuch wiederhohlt betrug die Verminderung kein $\frac{1}{8}$ des Ganzen **).

2. Hr. Prof. *Lampadius* fand, dafs von 29. Cubikzollen des durch Verbrennung des Phosphors aus der atmosphär. Luft geschiedenen Stickstoffgases nur $\frac{7}{8}$ Cub. Zoll durch dreytägiges Leuchten des Phosphors darin absorbirt worden waren ***).

3. Hr. Hofr. *Hildebrandt* beobachtete, dafs von 22. Würfelzollen des unter VI. A. 2 bemerkten Stickstoffgases, in welchen 2. Gran Phosphor 7. Tage geleuchtet hatten, nur so viel verloren gegangen waren, dafs sich der ganze Luftraum vor dem Einbringen des Phosphors in denselben zu dem Raume des Gases, welches nach dem Leuchten desselben noch übrig war, ungefähr wie 66. zu 64. verhielt ****).

F. Mit der Verminderung des Umfanges des Stickstoffgases, während dem Leuchten des Phosphors darin, ist die *Entstehung der Phosphorsäure* verknüpft. Dieses ist durch vielfältige Erfahrungen der Herren

*) S. ebendaselbst S. 104.

**) S. ebendas. S. 106.

***) S. *dessen* Samml. chem. Abhandl. B. I. S. 168.

****) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1796. B. I. S. 424. u. f.

Prof. *Göttling* *), Hofmed. *Jäger* und *Scherer* **), Hofr. *Hildebrandt* ***), u. m. a. dargethan worden.

G. Die durch das Leuchten des Phoſphors hervorgebrachte *Verminderung* (E.) *des Stickſtoffgaſes, iſt faſt der Verminderung gleich, welche daſſelbe bey Vermiſchung mit dem Salpetergaſe erleidet* *).

H. In demjenigen Rückſtande, welchen man nach dem beendigten Leuchten des Phoſphors in den Stickſtoffgasarten, in welchen dieſes beobachtet worden iſt, erhält, *leuchtet der Phoſphor nicht wieder*, wenn nämlich der Zutritt des Sauerſtoffs abgehalten wird. Dies folgere ich aus den Erfahrungen, die ich mit Hn. Hofmed. *Jäger* gemacht habe **), ſo wie auch aus den Beobachtungen der Hrn. Prof. *Lampadius* ***), und Hofr. *Hildebrandt* ****).

I. Das-

*) S. *deſſen* Beytrag Verſ. II. S. 33. u. 35.

**) S. die Schrift: Ueb. das Leuchten des Phoſphors u. ſ. w. S. 92. 95. 106.

***) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1796. B. I. S. 497. Verſ. 21.

*) Man vgl. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1796. B. I. S. 424. u. f. (ſ. oben E. 3.) mit S. 489. Verſ. 12. (ſ. oben C. 3.).

**) S. die Schrift: Ueber das Leuchten des Phoſphors u. ſ. w. S. 104. 107. 209. wie auch S. 91.

***) S. *deſſen* Samml. chem. Abhandl. B. I. S. 177. Verſ. 16. S. 178.

****) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1796. B. I. S. 425. Verſ. 7. S. 428. Verſ. 10.

J. Dasjenige Stickstoffgas, in welchem der Phosphor nicht mehr leuchtet, *erhält die Fähigkeit, den Phosphor in sich leuchten und dampfen zu lassen, wieder:*

1. Durch Verbindung mit der *atmosphärischen Luft.* Bestätigende Erfahrungen haben hierüber bekannt gemacht: Hofmed. *Jäger* und *ich* *), und Hofr. *Hildebrandt* **).

2. Durch Hinzusetung eines kleinen Antheils *Sauerstoffgas*, nach des Hn. Prof. *Göttlings* ***), Hofmed. *Jäger* und meinen *eignen* ****), *Berthollet's* *) und Hofr. *Hildebrandt's* **) Erfahrungen.

3. Durch Behandlung des Stickstoffgases mit *Säuren*, indem man in dasselbe entweder vollkommene Säuren schüttet oder sie durch Wasser leitet, welches mit solchen Säuren imprägnirt ist. Hiezu sind die *Salzsäure* und *Salpetersäure* angewendet worden. Die Erfahrungen,

*) S. die Schrift: Ueber das Leuchten d. Phosphors u. s. w. S. 91. 108. u. f.

**) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1796. B. I. S. 490. Vers. 13.

***) S. oben V. 3. S.

****) S. die Schrift: Ueb. d. Leuchten d. Phosph. S. 105. 107.

*) S. *Gren's* neues Journal d. Physik. B. III. S. 329. oder Intelligenzbl. d. A. L. Z. f. 1796. No. 114. S. 970.

**) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1796. B. I. S. 491. Vers. 14. u. 15. S. 492. Vers. 16. u. 17. S. 493. Vers. 18. vrgl. S. 501. Vers. 26. u. ff.

gen, welche dies bestätigen, sind angestellt worden vom Hn. Prof. *Göttling* *) und Hn Hofmed. *Jäger* **). Eigne Versuche haben mich von der Richtigkeit derselben überzeugt.

4. Dadurch, dass man das Stickstoffgas dem Einflusse des *Wassers* aussetzt, und zwar:

a. indem man das Stickstoffgas lange Zeit über Brunnenwasser stehen lässt;

b. indem man das Wasser, welches das Stickstoffgas einschliesst, erwärmt;

c. indem man dasselbe durch Wasser leitet oder im hydropneumatischen Apparate damit operirt;

d. indem man das Stickstoffgas mit Wasser anhaltend schüttelt. — (*Priestley's* sogenanntes *Waschen.*)

Dies ergiebt sich aus den Untersuchungen, welche ich in Gemeinschaft des Hn. Hofmed. *Jäger* ***) und vorzüglich unlängst Hr. Hofr. *Hildebrandt* ****) angestellt haben.

K. Wenn

*) S. *dessen* Taschenb. f. Scheidek. f. 1795. S. 184. 191. od. *Gren's* neues Journ. d. Physik. B. I. S. 9. 13.

**) S. *Gren's* neues Journal d. Phys. B. II. S. 457-460.

***) S. unsre Schrift: Ueber das Leuchten d. Phosph. §. 13. 14. 15. 19. 20.

****) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1796. B. I. S. 426. Vers. 8. S. 494. Vers. 19. 20. S. 498. Vers. 22. 23. 24. 25.

K. Wenn das *Stickstoffgas* durch Vereinigung mit dem *Sauerstoffgase* zur Unterhaltung des Leuchtens fähig gemacht wurde, so wurden hierbey folgende Umstände bemerkt:

1. Es entstehen bey der Berührung des Stickstoffgases mit dem Sauerstoffgase augenblicklich *Dämpfe*, welche den ganzen Luftraum anfangs anfüllen, nach einiger Zeit aber verschwinden *).

2. Es geht während dem durch diesen Zusatz bewirkten Leuchten des Phosphors nur dieses Sauerstoffgas verloren; dies schliesst man aus der Grösse der eintretenden Verminderung, die der Menge des zugesetzten Sauerstoffgases entspricht **).

L. In Hinsicht der Säuren, welche ebenfalls das Stickstoffgas in denjenigen Zustand versetzen, in welchem der Phosphor nur darin zu leuchten fähig ist, bemerkt Hr. Prof. *Göttling*: dass das Stickstoffgas durch die Behandlung mit denselben *in völlig reines*

*) S. Dieselben. S. 491. u. ff.. Eigne Versuche haben mich mit dieser Erscheinung auch bekannt gemacht.

**) S. die Schrift: Ueb. das Leucht. d. Phosph. §. 12 §. 18. S. 105. 108.; und v. *Crell's* Annal. f. 1796. B. I. S. 493. vorzüglich aber Vers. 26. S. 501 505. durch dessen ausserordentliche Genauigkeit mit völliger Gewissheit entschieden wurde, dass grade das Sauerstoffgas während dem Leuchten aufgezehrt worden sey, das Stickstoffgas hingegen, ohne afficirt zu werden, übrig geblieben sey.

Stikstoffgas umgeändert werde *). Zu den Charakteren eines *reinen Stickstoffgases* rechnet derselbe aber die *totale Zersetzbarkeit* derselben durch Leuchten des Phosphors in derselben **). — Das Stickstoffgas wird aber hierdurch keinesweges in ein solches umgeändert. Dies ergiebt sich aus folgenden Versuchen des Hn. Hofmed. *Jäger*: Er verfertigte sich die vom Hn. Prof. *Göttling* sogenannte phosphorische Stickluft, indem er Phosphor sehr lange und stark in atmosphärischer Luft erhitzte. Sie wurde in ein mit Brunnenwasser gefülltes Glas übergelassen; ein hineingebrachtes Stückchen Phosphor dampfte und leuchtete nicht bey 10 - 16.° de Luc, auch nicht, als er es mit dem Brennglase anschmolz; wenn er aber das Gas aus demselben Glase oder unmittelbar nach der Bereitung in ein Kölbchen treten liess, das mit Wasser gefüllt war, worin sich nur wenig (vollkommene) Salzsäure aufgelöst befand, so fieng derselbe Phosphor, den er hereinbrachte, sogleich an bey etwa 16.° *de Luc*, theils mit einem herabfallenden Strome, theils mit sich erhebenden Wolken zu dampfen und im Finstern mit einem begränzten hellen Lichte, doch schwächer, als in atmosphärischer Luft, zu leuchten; im Sonnenlichte wurde der Dampf und das darauf im Finstern beobachtete Leuchten stärker; nach einiger Zeit *aber hörte alles vollkommen auf*, und war auch durch Schmel-

*) S. *dessen* Taschenb. für Scheidekünstl. f. 1795. S. 185. 186. 188. od. *Gren's* neues Journ. d. Phys. B. I. S. 10. u. f.

**) S. *dessen* Taschenb. f. 1795. S. 169. od. *Gren's* neues Journ. B. I. S. 2.

Schmelzen des Phoſphors mittelſt des Brennglaſes nicht mehr hervorzubringen. Brachte er nun dieſes Gas aufs neue in ein Gläschen mit ſalzſaurem Waſſer, ſo dampfte und leuchtete der Phoſphor wieder auf einige Zeit in ihr und ſo zum drittenmale. Ganz derſelbe Erfolg zeigte ſich, wenn er ſtatt der wäſsrigen Salzſäure doppeltes Scheidewaſſer anwendete; nur erhielt dadurch die Luft die Fähigkeit, aufs neue Phoſphor in ſich leuchten zu laſſen, noch auf weit kürzere Zeit wieder. Atmoſphäriſche Luft, die durch das Leuchten von Phoſphor in ihr ſo weit verändert war, daſs nun ferner keiner darin leuchtete und die eben dahin gebrachte Luft aus Schwimmblaſen der Karpfen verhielten ſich vollkommen auf eben dieſe Weiſe beym Zuſatze jener Säuren: *Nie hat er aber bemerkt, daſs das Volumen einer ſolchen Luftart durch das mittelſt der Säuren wieder hervorgebrachte Leuchten des Phoſphors vermindert worden wäre* *).

M. Was den Einfluſs des Waſſers auf das Stickſtoffgas betrifft, ſo ſind in dieſer Hinſicht die wichtigſten Umſtände zu bemerken:

1. Das durch Erhitzen des Phoſphors aus der atmoſphäriſchen Luft erhaltene Stickſtoffgas bringt bey Berührung mit dem Waſſer *Dämpfe* hervor **). Im Queck-

*) S. *Gren's* neues Journal d. Phyſik. B. II. S. 457. u. f.

**) S. *Göttling's* Beytrag. S. 27. Taſchenb. f. 1795. S. 181. 186. od. *Gren's* neu. Journ. d. Phyſ. B. I. S. 8. u. f.; Ueb. das Leucht. d. Phoſphors. S. 87. 103.

Quecksilberapparate wird man, wie mich eigne Versuche hiervon belehrt haben, von diesen Dämpfen nichts gewahr.

2. Eben diese Dämpfe werden hervorgebracht, wenn man das erwähnte Stickstoffgas mit dem Sauerstoffgas (s. oben K. 1.) oder, wie ich es selbst gefunden habe, mit der atmosphärischen Luft in Berührung bringt.

3. Auch erscheinen diese Dämpfe bey Behandlung des gedachten Stickstoffgases mit Säuren *).

4. Diese Dämpfe leuchten, besonders während dem Einflusse des Wassers selbst **), welches um so mehr beobachtet wird, je mehr man das Wasser mit diesen Dämpfen schüttelt.

5. Das Stickstoffgas wird aber nicht blos durch Behandlung mit Brunnenwasser fähig, den Phosphor in sich leuchten zu lassen, sondern erhält diese Eigenschaft auch durch die Behandlung mit solchem Wasser wieder, welches vorher 3 Stunden lang gekocht worden ist. Das Leuchten und Dampfen des Phosphors darin

*) S. *Göttling's* Taschenb. f. 1795. S. 185. 190. od. *Gren's* neu. Journ. d. Phys. B. I. S. 9. 13.

**) S. *Göttling's* Taschenb. S. 188. u. f. *Gren's* neu. Journ. B. I. S. 11. u. f. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1796. B. I. S. 426.

darin ist nun weit auffallender, als in jedem andern Stickstoffgase *).

5. Die Wiederherstellung dieser Eigenschaft des Stickstoffgases geschieht nicht nur einmahl, sondern man kann es vielemahle wiederhohlen und nach jedesmaligem Waschen erhält es die Eigenschaft, das Leuchten des Phosphors zu unterhalten, wieder. Nur dauert das Dampfen und Leuchten des Phosphors eine desto kürzere Zeit, je öftrer diese Wiederhohlung unternommen wird **).

*) S. v. *Crell's* chem. Annal. Ebendas. S. 494. u. ff. Vers. 20.

**) S. ebendaselbst S. 498. Vers. 23. S. 499. Vers. 24. S. 500. Vers. 25. — Einige noch nicht genau geprüfte Bemerkungen über den Einfluss des Wassers auf das Stickstoffgas finden sich schon in *Priestley's* Vers. u. Beobacht. über verschied. Gattung. d. Luft. Th. I. S. 97. u. f. 158 über verschiedene Theile d. Naturl. Th. III. S. 310-312 — Hr. *de la Metherie* hat sich von einer Verbesserung desselben selbst eudiometrisch überzeugt. S. *dessen* Schrift: Ueber die reine Luft und verwandte Luftarten u. Stoffe. Th. I. S. 228. 233-235. — Auch *Lavoisier* bemerkt etwas Aehnliches in seinen phys. chem. Schriften. B. II. S. 401. u. f.

II.

Folgerungen aus den vorausgeschickten Untersuchungen.

Höchst wahrscheinlich werde ich hierbey nicht erst eine weitläuftige Zergliederung der Erfahrungen vorzunehmen nöthig haben, um die Evidenz folgender Resultate darzuthun.

I. *In dem vom Sauerstoffe völlig befreyten Stickstoffgase findet* **kein Leuchten des Phosphors** *statt* *); denn

1. Bemerkt man dasselbe nicht in einem solchen Stickgase, welches durch eine vollkommene Absorbtion des Sauerstoffs aus der atmosphärischen Luft erhalten wird (VI. B. 2.);

2. Auch wird das Leuchten nicht mehr wahrgenommen in einem Stickstoffgase, der durch das Leuchten des Phosphors selbst, einmal seines Sauerstoffantheils beraubt war (VI. D. E.).

3. Dasjenige, was während dem Leuchten des Phosphors in dem Stickstoffgase verloren gieng, muss der anhängende Sauerstoff gewesen seyn, weil er theils mit Salpetergas abzutrennen war (VI. C) oder mit dem Phosphor zur Phosphorsäure zusammentrat (VI. F.).

4. Weil

*) Das darin beobachtete Leuchten leiten auch andre von dem demselben anhängenden Sauerstoffe ab. S. *Hagen's* Grundsätze d. Chemie Königsb. 1796. S. 44. ; Allg. Literat. Zeit. f. 1796. B. II. S. 133. u. f.; *Yelin's* Naturl. §. 124. u. a.

4. Weil das Leuchten desjenigen Stickstoffgases, in welchem der Phosphor zu leuchten aufgehört hatte, nur dann wieder hervorzubringen war, wenn man das Gas mit sauerstoffhaltigen Körpern behandelte (VI. J.).

5. Gehörte der Sauerstoff nicht zu den *zufälligen*, sondern zu den *constituirenden* Bestandtheilen *) des Stickstoffgases, so müste das Leuchten des Phosphors darin bis zur völligen Absorbtion desselben fortgehen **), wogegen aber alle Erfahrungen streiten (VI. D. E. L.).

6. Beym Leuchten des Phosphors in atmosphärischer Luft bleibt das Stickstoffgas zurück (IV. 2.).

II. Der Phosphor leuchtet in dem Sauerstoffgase allein nur bey einer hohen Temperatur (V. 4.); leichter wenn es mit andern Gasarten vermischt ist (V. 2. 3.).

Wenn, wie es in der That auch wirklich der Fall ist, zwischen dem sogenannten Verbrennen und Leuch-

*) „Immerhin mag Stickluft Sauerstoff enthalten, daraus „folgt noch nicht, sie bestehe ganz aus Sauerstoff und „Lichtstoff.“ Neue Allg. deutſ. Bibl. B. XIV. St. 2. S. 402.

**) Ausserdem müsten auch nach Hn. *Göttling's* Theorie die Metalle darin leuchten und es total zersetzen, was ich in *Trommsdorff's* Journ. d. Pharm. B. III. St. 2. S. 259-272. gezeigt habe.

Leuchten kein reeller Unterſchied ſtattfindet, ſondern das Graduelle dieſer Erſcheinung nur von der Verſchiedenheit der Quantität des Sauerſtoffs, welcher dabey gegenwärtig iſt, abhängt: ſo iſt das Verbrennen des Phoſphors im Sauerſtoffgaſe und das Leuchten deſſelben in der atmoſphäriſchen Luft eine und dieſelbe Erſcheinung *).

Daſs aber nothwendig ein Leuchten des Phoſphors bey jeder Temperatur in dem Sauerſtoffgaſe bemerkbar ſeyn müſſe — iſt auf gar keinen conſequenten Schluſs gegründet **).

III. Da während der Berührung desjenigen Stickgaſes, welches von ſauerſtoffhaltigen Körpern afficirt wird, Dämpfe entſtehen (M.), welche wahrſcheinlich phoſphorigte Säure ſind, ſo wird hieraus nach Berthollet wahrſcheinlich, daſs das Stickſtoffgas fähig ſey, Phoſphor aufzulöſen. Dies ſcheint aber keine chemiſche

*) Folgende ſehr ſcharfſinnige Vermuthung über die Urſache des Nichtleuchtens des Phoſphors im Sauerſtoffgaſe befindet ſich in der ALZ. f. 1796. B. I. S. 85. No. 36. aufgeſtellt: „Da es bekannt iſt, daſs der Phoſphor zu „leuchten aufhört, ſobald ſeine Oberfläche oxydirt wor„den, ſo wäre es vielleicht möglich, daſs in dem reinen „Sauerſtoffgaſe dieſe Veränderung der Oberfläche zu „ſchnell erfolgte, und ſo das Leuchten hinderte, wie bey „den Lentiniſchen Verſuchen durch zu ſchnelle Calcina„tion der Oberfläche das Zuſammenfließen leichtflüſsiger „Metalle nicht erfolgt.“

**) S. *Gren's* neu. Journ. d. Phyſ. B. I. S. 321. u. f.

ſche Verbindung zu ſeyn, denn in der Kälte ſcheidet ſich Phoſphor heraus *). (Dieſe Auflösbarkeit verdient indeſs doch noch nähere Prüfung. Sie kann vielleicht durch eine Beymiſchung des phoſphorhaltigen Waſſerſtoffgaſes begünſtigt werden, theils möchte vielleicht das Stickſtoffgas eine Affinität zum ſchwach oxydirten Phoſphor beſitzen.)

IV. Das lebhaftere Leuchten des Phoſphors im ſauerſtoffhaltigen Stickſtoffgaſe und das Nichtleuchten deſſelben in reinem Sauerſtoffgaſe **) hätte ſeinen Grund theils in der allgemein bemerkbaren Vergröſserung der Affinitätsäuſſerungen ſolcher Körper gegeneinander, die ſich aufgelöſt befinden, (z. B. des Schwefels in Verbindung mit Alkali zum Sauerſtoffe), theils, weil jeder chemiſchen Verbindung die Formänderung vorausgehen muſs: dieſe wird aber am Phoſphor durch ſeine Auflöſung im Stickſtoffgaſe bewirkt.

V. Der Einfluſs des Waſſers auf das Stickſtoffgas, in welchem der Phoſphor nicht mehr leuchtet, erklärt ſich nach Hn. Hofr. *Hildebrandt* ***) und *Berthol-*

*) S. die Schrift: Ueb. das Leuchten des Phoſphors. S. 130.

**) Das lebhaftere Leuchten des Phoſphors im ſauerſtoffhaltigen Stickſtoffgaſe, als in der atmoſphäriſchen Luft, iſt bereits in der Schrift: „Ueb. das Leucht. d. Phoſph. u. ſ. w. S. 128 - 130. erklärt.

***) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1796. B. I. S. 509.

thollet *) auf folgende Art: Der Phosphor, der nicht mehr dampft und leuchtet, fährt doch fort zu verdünsten, der Luftraum wird also mit gasartigem Phosphor erfüllt. Wird dieser vom Wasser berührt, so erleidet letztres eine Zersetzung, der Phosphor entzieht ihm den Sauerstoff und setzt damit die dampfförmige phosphorigte Säure zusammen.

Berichtigung zu S. 94. — In der (vollkommenen) *Salzsäure* findet in niederer Temperatur ein Leuchten in höherer auch eine Entzündung des Phosphors statt. Im *kohlenstoffsauren Gase*, dem durch Erhitzung des Phosphors darin alle anhängende atmosphärische Luft entzogen wird, ist kein Leuchten des Phosphors vom Hn. Prof. *Göttling* bemerkt worden.

E. *Ueber die verschiedenen Zustände der Phosphorsäure.*

Zu Seite 94. b.

Hr. v. *Mons* glaubte die Phosphorsäure in den übersauren Zustand versetzt zu haben, als er bemerkte, dass die bey der Bereitung der Phosphorsäure aus Kno-

*) S. Intelligenzbl. d. A. L. Z. f. 1796, No. 114. S. 970.

Knochen und Stickſtoffſäure, nach der Abſcheidung der Kalkerde übriggebliebene Flüſsigkeit, die eine Miſchung von Phoſphorſäure und Stickſtoffſäure war, nach der Erhitzung, durch welche die Salpeterſäure entfernt werden ſollte, bey Annäherung eines Lichts ſich mit einer äuſſerſt ſtarken Detonation entzündete und mit einer hellen Flamme brannte. Hr. O. S. R. *Hermbſtädt* erklärt dieſes Phänomen durch das hierbey höchſtwahrſcheinlich entſtandene phoſphorhaltige Waſſerſtoffgas *), Ich ſtimme dieſer Erklärung nicht allein bey, ſondern ich glaube dieſes Phänomen ſehr analog jenen unglücklichen Verſuchen *Pelletier's* zu finden, wo eine Miſchung von Sauerſtoffgas, Salpetergas, und phoſphorhaltigem Waſſerſtoffgaſe von einer heftigen Detonation begleitet war **).

*) S. die Literatur zu den Grundzügen. S. 334. No. 209.

**) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1793. B. II. S. 60. od. *Hermbſtädt's* phyſ. chem. Bibl. B. III. S. 244.

IX. Ueber die Entstehung und Mischung der Kohlenstoffsaure.

A. Erfahrungen, die Entstehung derselben betreffend.

Zum §. 32.

1) *Zu Seite* 95. *Erf. I.* — Schon *Hawksbee* nahm eine Umänderung der atmosphärischen Luft während der Behandlung derselben mit glühenden Kohlen wahr. Er liess atmosphärische Luft durch eine glühende gläserne Röhre in eine luftleere Glocke gehen. Ein in diese Luft versetzter Sperling befand sich eben so wohl, als in gewöhnlicher atmosphärischer Luft. In derjenigen atmosphärischen Luft hingegen, welche er durch glühende Kohlen in diese Glocke gehen liess, starb ein Sperling sogleich *).

2) *Zu Seite* 96. *Erf. V.* — Hr. de *Morveau* hat mehrere in der Beschreibung dieses Versuchs bemerkten Umstände bestätigt gefunden.

Er

*) S. Philos. Transact. Vol. XXVII. f. t. Y. 1710. 1711. and. 1712. No. 328.; v. *Crell's* chem. Archiv. B. II. (Leipz. 1783.) S. 170.

Er füllte eine gläserne Glocke, die 169,6 Cubikzolle enthielt, mit Sauerstoffgase, welche aus dem bis zur Weiße calcinirten schwefelsauren Eisenkalk erhalten worden war; hierauf wurden in diesen Luftraum kleine in verschlossenen Gefäßsen ausgeglühte Kohlenstücke nebst einem Zunder und $\frac{1}{4}$ Gran Phosphor gebracht, durchs Auspumpen der Luft der Stand des Quecksilbers in der Glocke um 4 Zolle erhöht, und vermittelst eines glühenden Eisens die Kohlen entzündet. Es sank das Quecksilber und stieg, nach dem Abkühlen, beynahe wieder bis zu seiner vorigen Höhe hinauf; 722, Gran reines (ätzendes) Pflanzenalkali schluckte innerhalb $\frac{3}{4}$ Stunden 53,3 Cubikzolle ein, und brauste hierauf bey Vermischung mit Säuren; der luftförmige Rückstand war Sauerstoffgas *).

3) *Zu Seite* 99. *Erf. VI.* 1) — Auch *Priestley* erhielt durch eine gemeinschaftliche Destillation des im Feuer bereiteten Quecksilberkalkes und Kohlen: sehr reines kohlensaures Gas, welches bis auf $\frac{1}{40}$ vom Wasser absorbirt wurde **).

4) *Zu Seite* 100 *Erf. VI.* 2) — *Westrumb* hatte vermittelst des Glühens des frischbereiteten *Zinkkalks* mit ausgeglühter *Kohle* im pneumatischen Apparate *kohlensaures Gas* erhalten und im Rückstande wiederhergestellten Zink gefunden ***).

*) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1788. B. II. S. 120. u. f.

**) S. *dessen* Vers. u. Beob. üb. versch. Theile der Naturlehre. Th. III. S. 25. u. f.

***) S. *Gren's* Iournal der Physik. B. V. S. 47.

5) *Zu Seite* 100. *Erf. VII.* — Es fehlen zu dieser Erfahrung die Beweisstellen.

a. Hr. v. *Morveau* liess Kohlenstaub in einem wohlverdeckten Tiegel, der ½ Stunde hindurch rothglühend erhalten wurde, völlig trocknen, und schüttete denselben hierauf, als der Tiegel so weit abgekühlt war, dass er geöfnet werden konnte, ohne eine Entzündung der Kohle befürchten zu müssen, in eine porcellainene Retorte, die mit 2 Unzen 3 Quentgen und 57 Granen völlig angefüllt wurde. Diese Retorte wurde in Verbindung mit einem hydro-pneumatischen Apparat im offnen Feuer eines Cupulofens 2½ Stunde bis zum Rothglühen erhitzt; innerhalb dieser Zeit wurden 3½ Cubikzoll einer Luftart erhalten, die der atmosphärischen sehr nahe kam *).

b. *Nahuys* erhielt hingegen aus wohlausgeglühten Kohlen, die er in eisernen und kupfernen Retorten zwey bis drey Stunden lang glühte, selbst beym Gebläse, keine Luft **).

6) *Zu Seite* 100. *Erf. VIII.* — So fand auch *Priestley*, dass das Sauerstoffgas, welches er aus der Stickstoffsäure erhielt, durch einen Kork, auf den die Säure wirken konnte, mit kohlensaurem Gase vermischt wurde. ***).

Die

*) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1788. B. II. S. 119.

**) S. *dessen* Abh. v. d. Entsteh. des Wassers. S. 26. u. f.

***) S. *dessen* Vers. u. Beob. üb. versch. Theile d. Naturl. Th. III. S. 51.

Die letzte Zeile ist so zu berichtigen: Kohlenstoff-säure und Salpetergas, welche sich durch Kalkwasser oder reines Alkali von letztrem trennen liess, u. s. w.

7) *Zu Seite* 101. — Auf die VIII. Erfahrung könnten noch diese folgen:

Hr. de *Morveau* erhielt Kohlenstoffsäure:

1) wenn er dem schwarzen Braunsteinkalke bey Bereitung der vollkommenen Kochsalzsäure Kohlenstaub zusetzte;

2) wenn er diese Säure über wohl ausgeglüheten Kohlenstaub digeriren liess;

3) wenn er die durchs Schmelzen bewirkte Verbindung des Alkali mit den Kohlen mit vollkommener Kochsalzsäure behandelte *).

B. *Erfahrungen, die Zerlegbarkeit der Kohlenstoffsäure betreffend.*

Zum §. 32. Seite 101. β.

Schon vor *Tennant* sind Beobachtungen gemacht worden, welche die Zerlegbarkeit der Kohlenstoffsäure ausser Zweifel setzen, aber nicht sehr bekannt geworden sind. Es gehören vorzüglich folgende hieher:

I. Der Graf *Morozzo* füllte einen Kolben mit kohlenstoffsauren Gase, so wie auch die an einem

*) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1788. B. II. S. 126.

nem Hahne befestigte Blase und brachte in denselben eine Unze Quecksilber. Hierauf erhitzte er den Kolben bis zum Sieden des letztern. Nach 10. Stunden war die Oberfläche des Quecksilbers verkalkt und violet gefärbt worden; am Boden lag aber ein hellrother schuppigter Kalk; das Gas war in seinem Volumen beträchtlich vermindert worden, und in dem übriggebliebenen luftförmigen Rückstande brannte eine Kerze lebhafter, als in der besten atmosphärischen Luft *). Aus dem rothen Quecksilberkalk erhielt er Sauerstoffgas. Diese Versuche sind von ihm mannichfaltig abgeändert worden; er hat aber immer dieselben Erfolge wahrgenommen **).

II. Hr. Prof. *Gadolin* in Abo hatte eine frischbereitete Auflösung von Eisenfeilspänen in verdünnter Schwefelsäure mit kohlenstoffsaurem Alkali niedergeschlagen, den frischen, ausgewaschenen, weisslichen Bodensatz (*Eisenkalk*) in eine grosse Menge von *kohlenstoffsauren Wasser* gethan, und geschüttelt. Nachdem das Unaufgelöste sich zu Boden gesetzt hatte, that er die wasserhelle Auflösung (des Eisenkalks in kohlenstoff-

*) S. *dessen* Schreiben an Hn. Macquer üb. die Zerlegung der fixen und Salpeterluft. (Stendal, 1784.) S. 6. u. f.

**) *Priestley* bemerkt zwar, dass er das kohlensaure Gas nicht habe zerlegen können, wenn er in demselben auch Eisen erhitzte, oder es zu wiederhohlten Malen durch eine erhitzte irdene und mit Eisenspänen gefüllte Retorte gehen liess (S. *Gren's* Journal d. Phys. B. I. S. 410. u. f.) es ist aber die Richtigkeit der Beobachtungen Morozzo's durch Versuche andrer bereits ausser Zweifel gesetzt.

ſtoffſaurem Waſſer) in einen Kolben und ſetzte dieſen über Feuer. Die Flüſsigkeit wurde anfangs milchigt, dann hell ocherfarben, und ſonderte viele kleine Luftbläschen ab *); die Farbe wurde hierauf dunkler, eine dunkelbraune Haut bedeckte die Oberfläche und ſobald die Flüſſikeit bis zum Kochpunkte erhitzt ward, wurde die ganze Maſſe ſchwarz, wie Dinte und ſchäumte ſtark während des Kochens; nachdem ſie wieder kalt geworden war, ſetzte ſich ein recht ſchwarzes Pulver zu Boden, die Flüſſigkeit wurde waſſerklar und unſchmackhaft. Durch Anwendung einer gröſseren Quantität kohlenſtoffſauren Waſſers erhielt er noch mehr von dieſem ſchwarzen Pulver, indem er den Eiſenkalk mehrmal damit auslaugte; (nach einiger Zeit aber wird der Eiſenkalk mit zu vielem Sauerſtoffe verbunden, worauf das kohlenſtoffſaure Waſſer nur eine geringe Menge von einem rothen Ocker auszieht, der ſich auch in Geſtalt eines rothen Pulvers beym Sieden des Waſſers zu Boden ſetzt.) Das erhaltene ſchwarze Pulver war dem äuſserlichen Anſehen nach dem feingepulverten Kohlenſtaube völlig gleich, nur wurde es vom Magneten ſtark angezogen. Er hielt es für eine Miſchung von *Eiſenmohr* und *Kohlen* oder für ein künſtliches *Reiſsbley*. Er glaubte ſchon, daſs die Kohlenſtoffſäure hiebey eine Zerſetzung erlitten habe, indem ſich der Sauerſtoff mit dem aufgelöſten unvollkommenen Eiſenkalke und der andere Beſtandtheil der Kohlenſtoffſäure, der Kohlenſtoff, in Frey-

 heit

*) Von welcher Beſchaffenheit mochte wohl dieſes Gas geweſen ſeyn?

heit gesetzt habe, wodurch die schwarze Farbe hervorgebracht worden sey *).

III. Einige Bemerkungen in Rücksicht der neuern unter IX — XI. aufgestellten Erfahrungen **):

1. Die Erf. IX. beschriebenen Versuche sind Hn. v. *Mons* mislungen. S. *Gren's* Journal d. Phys. B. V. S. 273.

2. Hr. *Gehler* bemerkt bey der Gelegenheit, da er die Meynung anführt, dass der Diamant ganz reiner Kohlenstoff sey, sehr scharfsinnig: wäre diese Vermuthung gegründet, so sollte bey den Versuchen über die Zerlegung der Kohlensäure, statt des schwarzen Kohlenpulvers ein Demantstaub zum Vorschein kommen ***).

3. Hr. Prof. *Göttling* hat gefunden, dass die Zersetzung der Kohlenstoffsäure vermittelst des Phosphors auch bey der gewöhnlichen Temperatur geschehen könne. Er vergrub Phosphorstangen in kleine Zuckergläser mit engen Oefnungen, und zwar die eine in gepül-

*) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1791. B. II. S. 52-55.

**) In der Note **) muss noch hinzugesetzt werden: v. *Crell's* chem. Annal. f. 1793. B. I. S. 158. u. f.; so wie S. 102. *) auch dieselben f. 1794. B. I. S. 218. — und S. 103, in der Note *) in den Annal. a. a. O. S. 309. u. f.

***) S. *dessen* physikal. Wörterb. Th. V. Art. *Diamant.* S. 227. u. f.

gepülverten ganz frischen ätzenden Kalk, die andere in an der Luft zerfallenen Kalk, und die dritte in gepülverten kohlenstoffsauren Kalk. Das Pulver wurde in alle 3 Gläser fest zusammen gedrückt, die Gläser mit einem Korkstöpsel versehen, und diese mit Pech überzogen. Die Gläser standen 14. Tage lang an einem Orte, wo der Reaum. Thermometer 10° - 12° über den Gefrierpunkt abwechselte. Der Phosphor im ersten so wie im zweyten Glase war ganz unverändert geblieben, nur verbreitete sich aus dem zweyten der Geruch nach phosphorhaltigen Wasserstoffgase; im dritten war er mit der Kalkerde gleichsam zusammengebacken, so dafs sich letztre wie eine Rinde von der Phosphorstange ablöste, die einen sehr starken sauren Geschmack besafs, es war aber kein Geruch nach dem eben erwähnten Gase zu bemerken. Er grub den Phosphor aufs neue sowohl in den an der Luft zerfallenen, als auch in den kohlensauren Kalk. Beyde Gläser wurden wie die vorigen verstopft, und nach etwa 9. Monaten wieder geöffnet. Der mit dem an der Luft zerfallenem Kalk überschüttete Phosphor war noch unverändert, beym Oefnen verbreitete sich ein sehr starker Geruch nach phosphorhaltigem Wasserstoffgase; der mit dem kohlenstoffsauren Gase umgebene hingegen war in einen fest zusammengebackenen ungefärbten Klumpen, der völlig mit einer sehr starken Säure durchdrungen war, verwandelt worden. Von Kohle bemerkte er nichts *).

4. Ich

*) S. *dessen* Taschenbuch für Scheidekünstler und Apotheker, auf das Iahr 1796. S, 33 - 38. — Es wäre doch sehr wün-

4. Ich habe mich von der Wahrheit der Pearsonschen Erfahrungen insofern durch eigne Versuche belehrt, als ich blos auf die Möglichkeit der Ausscheidung des Kohlenstoffs auf die von ihm angegebene, nur wenig abgeänderte Methode Rücksicht nahm *). Diese Versuche verdienen aber gewiss genauere Wiederhohlung in Rücksicht der dabey eintretenden Gewichtsveränderungen und eine weitere Prüfung des erhaltenen schwarzen Pulvers.

Um die *Uebersicht der Erfahrungen*, aus welchen man auf die Zusammensetzung der Kohlenstoffsäure geschlossen hat, noch mehr zu erleichtern, hätten sie in folgender Ordnung aufgestellt werden können:

A. Erfahrungen, aus denen erhellt, dass die Kohle selbst keine Kohlenstoffsäure enthalte, oder, dass letztre nicht in erstrer *präexistire:* Erf. VII. (Zusätze S. 358. 5.)

B. Erfahrungen, welche beweisen, dass der *Sauerstoff in der Kohlenstoffsäure* befindlich sey, oder dass er mit einem Bestandtheile der Kohle letztre bilde:

α. in-

wünschenswerth gewesen, wenn Hr. Prof. *Göttling* die über dem Gemenge von kohlenstoffsaurer Kalkerde und Phosphor befindliche Luft, nach der geschehenen Säurung des letztren geprüft hätte. Vielleicht war hier ein Kohlenstoffgas entstanden, das sich mit der atmosphärischen Luft vermischt hatte.

*) S. *Gren's* neues Journal der Physik. B. III. S. 311 u. f.

α. indem dieser Bestandtheil der Kohle den Sauerstoff aus seinem gasförmigen Zustande aufnimmt. Erf. IV. V. (Zusätze. S. 357. 2,)

β. indem er ihn seiner Verbindung mit dem *Stickstoffe* entzieht: und zwar

1. aus der atmosphärischen Luft:

a. bey hoher Temperatur: Erf. I. II. (S. 356,)

b. bey niedriger Temperatur: Erf. III.

2. aus der Stickstoffsäure: Erf. VIII. (S. 358. 6,)

γ. indem er ihn seiner Verbindung mit dem *Phosphor* entzieht; Erf. VIII. S. 101.

δ. indem er ihn den *Metallen* entzieht: Erf. VI. (S. 357. 3. 4.)

C. Erfahrungen, welche das Daseyn der Kohle oder eines Bestandtheils derselben in der Kohlenstoffsäure bestätigen:

α. *unmittelbar* durch die wirkliche Ausscheidung der Kohle aus der Kohlenstoffsäure: Erf. VIII — XI. (S. 360. II. 364. 4.)

β. *mittelbar*, durch das bemerkbare Verschwinden der Kohle, während sie mit dem Sauerstoffe vereinigt wird: Erf. V. 3. 6. Erf. VI. 1. a. c. — Aus diesen einzelnen genau angestellten Erfahrungen darf man anologisch schliessen, daſs ein solches Verschwinden der Kohle auch in den Erfahrungen: I — IV. VI. 2. VIII. statt finde, oder müſste sich bey genauer Wiederhoh-

hohlung derselben, wenn anders erstre Beobachtungen richtig angestellt waren, finden lassen.

C. *Ueber die Synonymie und den Begriff des Wortes: Kohlenstoff.*

Zum §. 33. Seite 105. II.

1. Hr. Prof. *Gren* giebt in seiner neuen Nomenclatur dem Kohlenstoffe den lateinischen Namen: *Carboneum*, weil er *Carbonicum* als Beywort braucht, und dadurch die Verbindung des Kohlenstoffs mit Sauerstoff, das *Kohlenstoffsaure* ausgedrückt wird *).

2. Wie ist *Kohle* vom *Kohlenstoffe* unterschieden? — *Lavoisier* beantwortet diese Frage auf folgende Art: „Ich nenne *Kohle* (Charbon), was man im „gemeinen Leben so benennt, d. i. eine Verbindung „von kohliger Materie (Kohlenstoff), Wasserstoff, et- „was Erde und feuerbeständigem Alkali — hingegen „*Kohlenstoff* (Carbone) nenne ich dasjenige in der „Koh-

*) S. *dessen* neues Journal der Physik. B. II. S. 223. od. dessen Handb. der Chemie. Th. IV. S. 40.

„Kohle, was nach Hinwegnahme des Wasserstoffs, der „Erde, des Alkali aus der Kohle übrig bleibt *).“

Nach diesem aufgestellten Begriffe haben wir also schlechterdings keine Kenntniss des Kohlenstoffs, als solchen; denn wir kennen ihn nicht in einem von allen Verbindungen befreyten Zustande, z. B. nicht so, wie den Sauerstoff und Wasserstoff im Zustande einer Luftart, d. i. wir haben noch kein *Kohlenstoffgas*. Diese gänzliche Unbekanntschaft seiner eigenthümlichen Natur verbietet uns denn auch ganz natürlich ihm eine Eigenschaft zuzueignen, von der wir nicht bestimmt angeben können, ob sie ihm auch wirklich zukomme. Hiernach wären also gleich einige Uebereilungen, deren man sich bis jetzt schuldig gemacht hat, zu berichtigen. Man pflegte nämlich gewöhnlich die *schwarze Farbe* der gemeinen Kohle ihrem Gehalte an Kohlenstoffe zuzuschreiben. Es ist aber doch ganz unwahrscheinlich, dass der Kohlenstoff *an sich* eine schwarze Farbe besitzen und dadurch die schwarzfärbende Eigenschaft erhalten soll, da er noch nie für sich dargestellt worden ist, also noch nie ein Gegenstand der sinnlichen Anschauung hat seyn können **). Vielleicht verhält es sich mit der Entstehung

*) S. *dessen* physf. chem. Schriften. B. IV. S. 116.; v. *Crell's* chem. Annal. f. 1788. B. I. S. 553.; *Girtanner's* Anfangsgründe d. antiphlog. Chemie (Berl. 95.) S. 70.; *Lavoisier's* System der antiphlog. Chemie. B. I. S. 283. u. f.

**) Aehnliche Ideen äusserte auch Hr. Oberbgm. v. *Humboldt* in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1795. B. II. S. 118. in der Note.

hung der ſchwarzen Farbe durch die Verbindung des Kohlenſtoffs mit andern Grundſtoffen eben ſo, wie mit der Hervorbringung der Säuren durch die Vereinigung des Sauerſtoffs mit den Radicalen der Säuren. So wenig der Sauerſtoff an ſich eine ſaure Subſtanz genannt werden darf; eben ſo wenig ſchiene der Kohlenſtoff, als ſolcher, die ſchwarze Farbe oder das ſchwarze Pigment ſelbſt zu ſeyn. Freylich könnte nicht geleugnet werden, daſs dieſelbe durch die Verbindung dieſes Stoffes mit andern eben ſo wie im obern Falle die Säuren hervorgebracht werde; dieſe Bemerkung wäre aber nicht überflüſſig, weil in der Theorie der Färbekunſt viel Miſsbrauch von jener ganz unrichtigen Idee gemacht und gröſtentheils die Entſtehung der ſchwarzen Farbe nur von dem *Freywerden des Kohlenſtoffs* hergeleitet wird. Man könnte vielleicht einwenden, daſs ja doch in jenen Verſuchen über die Zerlegung der Kohlenſtoffſäure durch Phoſphor (§. 32. VIII — XI.) der Kohlenſtoff in ſchwarzer Farbe zum Vorſchein komme. Es wäre aber immer noch zweifelhaft, daſs hier *Kohlenſtoff*, als ſolcher, und nicht mit Erde und Alkali verbunden, in Freyheit geſetzt ſey.

Alle dieſe Miſsdeutungen laſſen ſich erſt durch genauere Unterſuchung des eigentlich möglichen Begriffs vom *Kohlenſtoffe* heben. Der von *Lavoiſier* gegebene Begriff iſt unbeſtimmt und bey genauerer Beleuchtung wirklich unrichtig. Er gründet ſich auf die unerörterte Vorausſetzung, die Aſche mit allen ihren Beſtandtheilen ſey ein Edukt aus der Kohle oder den Körpern, welche dieſelbe lieferten. Wodurch iſt

des

dies aber ausser Zweifel gesetzt, da hierüber noch keine genaue Untersuchungen in Hinsicht der Gewichtsveränderungen vorhanden sind? Die feuerbeständigen Alkalien sind zusammengesetzte Substanzen, wie dies unten erläutert werden wird, die Asche liefert uns dasselbe auch. Wurde es nun nicht auch während dem Verbrennen der Kohle erst hervorgebracht? Wäre dies nicht, warum können wir denn nicht durch blosses Wasser aus dem unverbrannten Holze Asche auslaugen? Wie genau sind denn alle Versuche, welche die Praëxistenz der Alkalien darthun sollen? Wenn dies von den Alkalien gilt, warum sollte es denn nicht auch in Rücksicht der Erden Anwendung gestatten. Ein andres wäre es, wenn es sich finden sollte, dass die Alkalien und Erden in Verbindung mit Säuren während dem Wachsen der Pflanzen in ihre Mischung eingiengen. Giebt mir aber ein Holz vor seinem Verbrennen diese Verbindungen nicht, und liefert es erst während des Verbrennens Erde und Alkali, wie kann es dann länger zweifelhaft bleiben, dass diese Körper Produkte der Verbrennung sind?

In dieser Meynung, dass die Erden wie die Alkalien während dem Verbrennen der Kohle erst producirt werden, bestärkt mich auch die Erfahrung *Lavoisiers*, nach welcher sich die Kohle durch öftere Benetzung mit Wasser und nachmaliger Erhitzung in einem vor dem Zutritt der Luft verschlossenen Gefäse, ganz in kohlenstoffsaures- und Wasserstoffgas verflüchtigen läſst. Er erhielt auf diese Art aus 3. Drachmen Kohlen 2834 Cubikzolle von den

gedachten Gasarten *). *Wo blieb denn hier die Erde?*

Hieraus ergiebt sich, dass *Kohlenstoff unsre gewöhnliche, aber vom Wasserstoffe völlig befreyte Kohle zu nennen sey* **).

Dies ist einstweilen auf analoge Erfahrungen gegründete Vermuthung. Sie wird sich aber zur Gewissheit erheben, wenn man während dem Verbrennen der Kohle

1. mehr Rücksicht nehmen wird auf den Einfluss der atmosphärischen Luft, und zwar nicht blos auf ihren Antheil an Sauerstoff, sondern auch auf ihren Antheil an Stickstoff, der sich gewiss bey sehr vielen Erscheinungen nicht so passiv, als man gewöhnlich glaubt, verhält; auf ihren Antheil an Wasser u. s. w.

2. wenn man ferner auf den Einfluss des Sauerstoffgases beym Verbrennen der Kohle darin achten wird

*) S. *Lavoisier's* phys. chem. Schriften. B. V. S. 106. u. f.; Grundzüge. S. 218. u. f.; v. *Crell's* chem. Annal. f. 1794. B. I. S. 530. u. f.; *Gehler's* physikal. Wörterb. Th. V. S. 444.

**) Es ist daher wirklich der Vorschlag des Hn. O. S. R. *Hermbstädt* sehr zu beherzigen, dass man zur Bereitung des reinen Kohlenstoffs das mit Wasser ausgelaugte Korkholz anwenden solle. S. dessen Anmerk. zu *Lavoisier's* System der antiplog. Chemie. B. I. S. 283. Ieder vegetabilische Körper, der nicht schon Erde, Alkalien oder Salze enthält, ist hierzu anwendbar.

wird — ob auch hierbey die von allem Waſſerſtoffe befreyte Kohle — Aſche liefert.

Hier eröffnen ſich uns alſo wieder neue Ausſichten zur Unterſuchung, die gewiſs auch für das gemeine Leben von dem wohlthätigſten Einfluſſe ſeyn müſſen, indem man durch ſie vielleicht auf einen Weg geleitet würde, um die Pottaſche in gröſserer Menge zu gewinnen *).

3. Einſtweilen halte ich es für zweckmäſsiger die Verbindung des Kohlenſtoffs mit dem Sauerſtoffe nicht Kohlenſäure (nach No. VII. S. 106.), ſondern *Kohlenſtoffſäure* zu nennen. Erſtre Benennung könnte, wenn die Kohle wirklich kein einfacher, ſondern aus Kohlenſtoff, Erde und Alkali zuſammengeſetzt befunden werden ſollte, auf den irrigen Begriff leiten, als ob dieſe Zuſammenſetzung mit Sauerſtoff dieſe Säure bildete, da wir doch nur dasjenige, was bey Wegnahme der Erde, des Alkali übrig bleibt mit dem Sauerſtoffe vereinigt, bezeichnen wollen.

 Anhang

*) Hn. *Wiegleb* gefällt es indeſs ſchon jetzt die *reine Kohle*, mit Ausſchluſs aller erdigten und ſalzigten Theile aus *Kohlenſäureſtoff*, mit *Licht- und Wärmeſtoff* geſättigt, zuſammenzuſetzen; die *Kohlenſtoffſäure* für einen *eignen Sauerſtoff* zu erklären, deſſen wahrer Urſprung noch unbekannt iſt, der mit Waſſerſtoff (d. h. Waſſer) und Wärmeſtoff kohlenſaure Luft bildet, welcher ferner der Grund der Acidität der zuſammengeſetzten Säuren ſeyn ſoll. (S. *deſſen* Handb. d. Chemie. Th. I. Berlin, 1796. §. 78. S. 133. u. f.) — Lauter neue Irrlichter am chemiſchen Horizonte!!

Anhang zum §. 33. *Seite* 105. *V.* — Es iſt durch mehrere Erfahrungen beſtätigt worden, daſs das Eiſen in verſchiedenen Verhältniſſen den Kohlenſtoff mit ſich vereinigen könne. So — um nur eine zu bemerken, aus denen man dies gefolgert hatte, — erhielt *Prieſtley* durch das Erhitzen der Eiſenfeile mit dem rothen Queckſilberkalke, der für ſich ſehr reines Sauerſtoffgas lieferte, kohlenſtoffſaures Gas *).

D. *Ueber die verſchiedenen Zuſtände der Kohlenſtoffſäure.*

Zum §. 33. b. S. 106. VI.

Ich finde es jetzt unwahrſcheinlich, daſs die Kohlenſtoffſäure im gasförmigen Zuſtande ſchon als vollkommene Säure zu betrachten ſey. Sollte ſie ſich nicht mit noch mehrerem Sauerſtoffe vereinigen können **)? Sollte nicht die groſse Anhäufung des Sauerſtoffs in der Atmoſphäre auch dadurch verringert werden, daſs dies in ihr befindliche kohlenſtoffſaure Gas ſich mit demſelben ſättigt und dann durch ihre Vereinigung mit dem Waſſer, den Erdarten u. ſ. w. ver-

*) S. *deſſen* Verſ. u. Beob. üb. verſch. Theile d. Naturl. Th. III. S. 25.

**) Vgl. Grundzüge Anhang. 2. S. 295. u. ſ. mit *Gren's* Grundriſs d. Chemie. Th. I. S. 186. §. 382.

verschwindet? — Sollte sich nicht auch noch der Kohlenstoff *allein* im gasförmigen Zustande antreffen lassen, wodurch eine eigne neue Gasart hervorgebracht würde? *) — welche sich vielleicht zum kohlenstoffsauren Gase wie das Stickstoffgas zur atmosphärischen Luft verhielte.

*) Ich bemerke bey der Aufstellung dieser Muthmassung, dass es mir aus mehreren Erscheinungen wahrscheinlich werde, man habe vielleicht auf die Gegenwart eines solchen blossen *Kohlenstoffgases* durchaus nicht Rücksicht genommen, wo es zu entstehen Gelegenheit hätte. Sollte nicht wirklich ein solches Gas da anzutreffen gewesen seyn, wo man immer nur die Gegenwart des Stickstoffgases vermuthete. Es ist eine sehr wahre und aller Aufmerksamkeit würdige Bemerkung des Hn. O. S. R. *Hermbstädt*: „Muss denn alles Azote seyn, was nicht respirabel ist?" (S. *Trommsdorf's* Journal d. Pharmacie. B. II. St. 1. S. 173.). Ich werde bey der kritischen Untersuchung der Natur des Stickgases, mit der ich mich beschäftige, hierauf alle Rücksicht nehmen, und zu erforschen suchen, ob der Kohlenstoff gasförmig darzustellen ist. Ueberhaupt ist in der Anwendung der Mittel zur Untersuchung der Gasarten noch viel Ungewisses; so ist z. B. nicht immer da kohlenstoffsaures Gas vorauszusetzen, wo eine Gasart das mit ihr in Berührung gestellte Kalkwasser trübt, denn das flussspathsaure Gas thut ja dies gleichfalls. Man vgl. auch *Gren's* Journal. d. Phys. B. II. S. 74. Note.

X. Ueber die Entstehung und Mischung der Schwefelsäure.

A. Erfahrungen, die Entstehung derselben betreffend.

Zum §. 34. Seite 107 — 110.

1) *Zu Seite* 109. *Erf. V.* — Schon *Matte la Faveur* hat die Methode, Schwefelsäure durch die Zersetzung der Stickstoffsäure vermittelst des Schwefels zu erhalten, gelehrt — in seiner: Pratique de Chimie. 1771. *)

Hr. Prof. *Hildebrandt* hat sowohl in einem eignen darüber mitgetheilten Aufsatze **) als auch noch neuerlich in seinem chem. Lehrbuche bemerkt, dass ihm diese Zerlegung der Säure nicht hat gelingen wollen, sondern dass der Schwefel bey dieser Behandlung immer unverändert geblieben sey ***). Meine darüber

*) S. *Hermbstädt's* phys. chem. Bibliothek. B. II. S. 53.

**) S. *dess.* Abh. üb. die Scheidung des geschwefelten Quecksilbers auf dem nassen Wege in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1792. B. II. S. 55.

***) S. *dessen* Anfangsgründe d. Chemie. Th. I. §. 449. S. 274.

über unlängst angestellten Versuche bestätigen das Gegentheil hiervon, so wie mit mir darüber auch ein Rec. des gedachten Lehrb. übereinstimmt. Er sagt: „Er habe diese Umänderung des Schwefels in Schwefelsäure durch Salpetersäure mehrmals bewerkstelligt, und habe dabey stets von 100 Theile Schwefel zwischen 250 und 275 Theile Schwefelsäure erhalten *).“

2) *Zu Vrf. VI.* — a) *Scheele* erhielt durch die Destillation des Braunsteins mit dem Schwefel: flüchtige Schwefelsäure **); eben so erhielt er diese Säure auch während der Erhitzung des vollkommenen Eisenkalks (crocus martis) mit der Hälfte Schwefels ***); so auch vermittelst der Destillation des Bleykalks mit Schwefel ****).

b) Hr. de *Morveau* brachte in eine mit Stickstoffgas gefüllte gläsernen Retorte *****) 12 Gran Schwefel

*) S. Allg. L. *Z.* f. 1792. B. II. 203. No. 130. Apr.

**) S. *dessen* Abh. üb. den Braunstein in v. *Crell's* neuest. Entd. Th. I. S. 140. od. in der v. O. S. R. *Hermbstädt* besorgten Ausgabe seiner Schriften. B. II. S. 70.

***) S. *dessen* Abh. üb. Luft u. Feuer. §. 81. od. *dessen* sämmtl. Werke. B. I. S. 188.

****) S. a. a. O. B. I. S. 189.

*****) Vgl. *Westrumb's* Bemerkung diesen Versuch betreffend in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1795. B. II. S. 511. woselbst auf die während dem Zusammenschmelzen der Metallkalke mit dem Schwefel erfolgende Entzündung und Detonation aufmerksam gemacht wird, die jedoch Hr. Prof. *Trommsdorf* nicht beobachtet haben will (S. *dessen* Journal der Pharmacie. B. II. St. 2. S. 108 u. f.).

und 60 Gran vollkommenen Quecksilberkalk, es entstand Schwefelsäure und das Quecksilber wurde reducirt *).

B. *Erfahrungen, die Zerlegung der Schwefelsäure betreffend.*

Zum §. 34. Seite 110. Erf. VIII. — S. 112.

1) *Zu Seite* 110. — Vor der VIII. Erfahrung könnte noch folgende gestellt werden:

Marggraf unterwarf eine Mischung von 1. Loth *Schwefelsäure* (Vitriolöhl) mit 1. Quentchen *Phosphor* einer Destillation, wobey zuletzt das stärkste Feuer angewendet wurde. Der Phosphor wurde bis auf 3. Gran aufgelöst; die Schwelsäure, die herübergegangen war, war dickflüssig und trübe; der Rückstand in der Retorte war eine weisse zähe Masse, welche zwar trocken zu seyn schien, aber bald die Feuchtigkeit aus der Luft anzog (war wohl Phosphorsäure?) **)

2) *Zu Erf. IX.* — Hr. *Schiller* bemerkte, dass *Vitriolöhl*, in welchem 10 - 12. Wochen der hineingefal-

*) S. dieselben f. 1788. B. II. S. 121. u. f.

**) S. *dessen* chym. Schriften. Th. I. S. 54. u. f.

fallene *Wachsstöpsel* gelegen hatte, bey Verdünnung mit zwey Theilen Wasser nicht allein einen Schwefelgeruch verbreitete, sondern nachdem es ruhig gestanden, gelblichtrothe, sternförmige Krystalle absetzte, welche, nachdem sie mit Wasser abgespühlt und getrocknet waren, auf glühende Kohlen, wie *Schwefel* brannten, mit Alkali geschmolzen Schwefelalkali zusammensetzten *).

3) *Zu S.* 111. *Erf. X.* — a. Auf eine ähnliche Art zerlegte *Geofroy* die *schwefelsauren Salze* vermittelst einer Destillation mit verschiedenen *Oehlarten, Weingeist, Holz, Kohle, Weinstein*, wobey er immer Schwefel erhielt **).

b. Die Zersetzung dieser Salze durch *Metalle* ist zuerst von *Kühnst* bemerkt worden. Er mengte mehrere pulverisirte *Metalle* z. B. Eisen, Kupfer, Zinn, Bley, Wismuth, Zink, Spiessglanz u. a. mit eben so vielem oder noch einmal so vielem *schwefelsauren Gewächsalkali* zusammen und erhitzte beydes bis zum Schmelzen. Er erhielt Schwefelmetalle, die durch Säuren eben so wie die Schwefelalkalien zersetzt wurden ***).

*) S. v. *Crell's* Beyträge zu den chemischen Annalen. B. II. S. 498. u. f.; *Götting's* Taschenb. f. Scheidek. f. 1783. S. 60.

**) S. die Mem. de l'acad. des scienc. à Paris; p. ann. 1704. S. 384. und in v. *Crell's* chem. Archiv. B. II. S. 284. u. ff.

***) S. Acta physico-medica Acad. Nat. curios. Vol. V. (Norimb. 1740.) Obs. 97. S. 345. und v. *Crell's* neues chem. Archiv. B. II. S. 292. u. f.

c. Neuerlich hat Hr. v. *Mons* eine Desoxygenation der Schwefelsäure in dem *schwefelsauren Gewächsalkali* auf nassem Wege beobachtet. Eine stark gefärbte Lauge dieses Salzes nämlich, die sehr lange Zeit *auf Kohlenstaub* gestanden und damit bey Seite gesetzt worden war, war in *Schwefelalkali* verwandelt, entwickelte schwefelhaltiges Wasserstoffgas und war entfärbt. Die Kohle hatte hier auf die Schwefelsäure gewirkt, sich ihres Sauerstoffs bemächtigt, das freye Alkali hatte sich mit dem Schwefel vereiniget, und die Kohlensäure, welche die letztere Verbindung wieder getrennt hatte, hatte dem Schwefel Gelegenheit gegeben, das Wasser zu zersetzen *).

4) *Zu S.* 112. — Nach der XIII. Erfahrung verdienen noch folgende hier aufgestellt zu werden:

1. v. *Marum* leitete durch eine 2 $\frac{7}{8}$ hohe Säule des *schwefligtsauren Gases* **), die sich in einem 1 $\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser haltenden Glase befand, den *electrischen Strahl*; es wurde bis auf 2 $\frac{5}{8}$ Zolle vermindert. Es entstanden gleich anfangs schwarze Flocken an der innern Seite des Glases, doch allein da, wo der auf das Quecksilber fallende Strahl das Glas berührte ***). Hierauf wurde nur der achte Theil des Ga-

*) S. *Gren's* neues Journ. d. Physik. B. III. S. 229. u. f.

**) Es war durch Zersetzung des Vitriolöhls vermittelst Holzkohlen bereitet worden.

***) Waren diese Flocken etwa Schwefel oder vielleicht wahrscheinlicher Quecksilberkalk?

Gases vom Wasser verschluckt; auch hatte es grössentheils seinen eigenthümlichen Geruch verlohren *).

2. *Priestley* brachte *Schwefelsäure* (Vitriolöhl) in einer gläsernen Retorte zum Sieden und leitete die Dämpfe derselben durch eine *rothglühende irdene Röhre*, die von aussen und von innen mit einer Glasur überzogen und mit Stücken von zerbrochenen Röhren gefüllt war. Er erhielt schwefligtsaures Gas und aus einer Unze und drüber 130. Unzenmaasse *Sauerstoffgas* **).

3. *Trooswyk* und *Deimann* erhielten aus Schwefelsäure (Vitriolöhl), wenn sie mit derselben die §. 50. beschriebene Geräthschaft füllten, und die electrischen Erschütterungen durchgehen liessen: Sauerstoffgas *). Eben so entband auch *Priestley* durch electrische Erschütterungen aus der Schwefelsäure: *Sauerstoffgas* ****).

4. Schon

*) S. *dessen* Beschr. einer grossen Electrisir-Maschine und der damit angest. Versuche. Leipz, 1786. S. 27.

**) S. *Gren's* Journal d. Physik. B. III. S. 72. od. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1795. B. I. S. 539.

***) S. a. a. O. B. II. S. 133.

****) S. *dessen* Vers. u. Beobacht. über verschiedene Theile d. Naturl. Th. III. S. 275.

4. Schon *Morveau* hatte durch die Destillation, welche er mit der Schwefelsäure für sich anstellte, eine sehr grosse Menge Sauerstoffgas erhalten *).

XIII. — Zwischen die Worte *wurde* – *Schwefel* muss noch folgendes eingerückt werden: „*das Eisen verkalkt und*"

C. *Ueber die Natur und verschiedenen Formen der Aggregation der schwefligten Säure.*

Zu Ers. XIV. — Sollte nicht das weisse feste Salz, welches, wie hier angeführt wird, während der Destillation des rauchenden Vitriolöhls erhalten wird, die unvollkommene oder *schwefligte Säure in fester Gestalt* seyn, von welcher das Dampfen, die Farbe des gedachten Vitriolöhls abhängt? Gegen Analogie streitet diese Muthmassung nicht. Die vollkommene Schwefelsäure erscheint auch in fester Gestalt, wie es noch neuerlich durch die Erfahrungen *Trommsdorff's* bestätigt worden ist **), warum sollte es nicht auch die unvollkommene können? Dass jener gefärbte Zustand des sogenannten Vitriolöhls von der Beymischung desselben abhängt, ist unleugbar; man kann sich davon überzeugen, wenn man etwas von die-

*) S. v. *Crell's* neuest. Entd. in d. Chemie. Th. XIII. S. 279.

**) S. *dessen* Journ. der Pharmacie. B. III. St. 1. S. 118. u. f.

diesem Salze in die ungefärbte vollkommene Säure schüttet. Daſs aber dieses Salz wirklich die schwefligte Säure im festen Zustande selbst sey, möchte vielleicht nicht eben so einleuchtend zu seyn scheinen. Man sehe aber auf die wichtige unter No. XII. aufgestellte Erfahrung zurück. Durch das Erhitzen der gasförmigen schwefligten Säure in einem eingeschlossenen Gefäſse werden an der innern Oberfläche der Glasröhre schöne *weiſse, regelmäſsig gebildete, spieſsige und sternförmige Krystallen abgesetzt, die beym Erhitzen weiſse Dämpfe entwickeln und auf ein glühendes Eisen geschüttet sich mit blauer Flamme verzehren.* Man bedenke ferner, daſs die Art der Krystalle, in welchen das Dampfende des Vitriolöhls erscheint, nicht wenig mit der Krystallisationsart des geschmolzenen Schwefels übereinstimmt — so wird es nicht allein höchst wahrscheinlich, sondern fast gewiſs, daſs jenes bis jetzt für so problematisch gehaltene Salz die *feste schwefligte Säure* sey, dessen ausgezeichnete Eigenschaften von dem besondern quantitativen Verhältnisse, in welchem sich der Schwefel höchstwahrscheinlich mit einer sehr geringen Menge Sauerstoffs vereinigt befindet, abhängen. In einer niedrigen Temperatur geht diese feste schwefligte Säure in eine schwarze öligte Flüſsigkeit, welche bey Berührung der atmosphärischen Luft graue Dämpfe hervorbringt, indem sie hierbey sich allmählig mit dem Sauerstoffe zu sättigen sucht. Mir wird nach diesen Voraussetzungen, um deren Prüfung ich die Freunde der Chemie angelegentlichst ersuche, eine unlängst vom Hn. *Remmler* in Erfurt beobachtete Erscheinung sehr leicht erklärbar. Er schüttete in ein Pfund und 13. Unzen jenes sogenannten flüchtigen

Vi-

Vitriolſalzes Waſſer; während dem Hineingieſsen entſtand ein fürchterliches Getöſe mit einer auſſerordentlichen ſprudelnden Dampfſäule — die, ſo wie ſie eben am ſtärkſten war, mit einer *Flamme erſchien*, welche aber ſogleich wieder verſchwand *). Meiner Meynung nach wäre vielleicht jene Selbſtentzündung ſo entſtanden:

Die unvollkommenen Säuren zerſetzen das Waſſer und gehen dabey in vollkommene über, indem ſie demſelben den Sauerſtoff entziehen. Iede Formänderung des Sauerſtoffs iſt mit Erzeugung der Wärme, des Lichts und dergl. verbunden. Indem hierbey eine ſehr groſse Menge ſchwefligter Säure dem Waſſer den Sauerſtoff raubte, wurde Waſſerſtoffgas in Freyheit geſetzt, welches vielleicht einen Theil des oxydirten Schwefels auflöſte, und ſchwefelhaltiges Waſſerſtoffgas bildete. Zu gleicher Zeit iſt dieſe Zerſetzung mit einer Erhöhung der Temperatur begleitet, welche hinlänglich war, um eine Affinitätsäuſſerung des ſchwefelhaltigen Waſſerſtoffgaſes gegen den Sauerſtoff der atmoſphäriſchen Luft zu begünſtigen.

Auch der Hr. Prof. *Göttling* iſt ganz der Meynung, daſs der dampfende Antheil des Vitriolöhls eine unvollkommene Schwefelſäure ſey, die zu vollkommener werde, wenn ſie der Luft ausgeſetzt wird. Er brachte in atmoſphäriſche Luft, welche durch trockenes

*) S. *Göttling's* Almanach od. Taſchenb. für Scheidekünſtler u. Apotheker auf das J. 1794. S. 11. u. f.

nes ätzendes Alkali ihrer Feuchtigkeit beraubt, und durch Quecksilber gesperrt war, etwas von den dampfenden Krystallen, die er von der concentrirten sächsischen Schwefelsäure abgeschieden hatte, und auf einmal war nichts mehr vom Dampf bemerkbar *). (Wichtig wäre es doch gewesen, wenn der Hr. Prof. *Göttling* bemerkt hätte, ob nicht dieses Verschwinden der Krystalle mit einer Absorbtion der Luft und einiger Wärmeentwicklung begleitet war; dadurch wäre man um so mehr berechtigt gewesen, aus dieser Erscheinung zu schliessen, dass diese Krystalle sich mit einem grösseren Antheile Sauerstoffs gesättigt hätten).

Hr. Prof. *Göttling* bemerkt weiter: es werde ihm wahrscheinlich, dass auch während dem Dampfen ein Antheil Wasser zersetzt werde, worauf ihn die Erfahrung *Fourcroy's* leitete, dass durch die Behandlung der rauchenden Schwefelsäure mit Wasser diese dampfende Eigenschaft verlohren gehe **). — Diesem stimme ich bey; denn ich habe darüber ähnliche Vermuthungen schon in meinen (1795. gehaltenen) Sommervorlesungen über die neuere Theorie geäussert. Ich habe z. B. diese angeführte Erfahrung *Fourcroy's* in Parallele mit der sehr gewöhnlichen gestellt, dass der bey der Bereitung der Stickstoffsäure im *Woulfischen* Apparate, dessen ich mich dazu jederzeit be-

*) S. *dessen* Taschenbuch für Scheidekünstler u. Apotheker auf das J. 1796. S. 31. u. f.

**) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1791. B. II. S. 363.

bedient habe, in die zweyte mit Wasser gefüllte Flasche übergehende salpetrigtsaure Dunst höchstwahrscheinlich nur mit dem Wasser zur schwachen Stickstoffsäure zusammentrete, indem es einen Antheil des letztren zersetzt. Vielleicht läſst sich bey diesem Uebergange des salpetrigtsauren Dunstes in Wasser Wasserstoffgas erhalten! —

Uebersicht der Erfahrungen,

aus welchen auf die Zusammensetzung der Schwefelsäure geschlossen worden ist.

I. Auf die Gegenwart des *Sauerstoffs* in der Schwefelsäure wird geschlossen:

a. aus den Verbindungen, welche der Schwefel mit demselben eingeht, vermöge der Erfahrungen nach welchen der Schwefel den Sauerstoff

1. aus seinem gasförmigen Zustande aufnimmt: Erf. III. IV. (XVIII.)

2. dem *Stickstoffe* entzieht und zwar

a. aus der atmosphärischen Luft: Erf. I. II. IV. (XX. XVIII.)

b. aus der Stickstoffsäure; Erf. V. (XVII. XX.) (Zusätze S. 376. 1.).

3. dem *Radical der salzigten Säure:* Erf. VII.

4. dem

4. dem *Phosphor* in der Phosphorsäure: (Zusätze S. 376. 1.)

5. dem *Wasserstoffe* im Wasser: Erf. XXII.

6. den *Metallen* in den Metallkalken: Erf. VI; (XVIII.) (Zus. S. 375. 2. a. b.)

b. aus dem *Verkalken der Metalle* während der Behandlung derselben mit der Schwefelsäure: Erf. XI. XII. XIII. XIX.

c. aus dem während der Zersetzung der Schwefelsäure sich entbindenden Sauerstoffgase. Erf. XVI. (Zus. S. 379. u. f. 2. 3. 4.)

II. Dass die Schwefelsäure: den *Schwefel* enthält, beweisen

a. mittelbar jene Erfahrungen, nach welchen man durch die Verbindung des Schwefels mit dem Sauerstoffe Schwefelsäure erhält; insofern gehören hieher Erf. I - VII. (Zus. S. 374. - 376. 1. 2.)

b. unmittelbar auch die Ausscheidung des Schwefels aus der Schwefelsäure, während der Zersetzung derselben vermittelst andrer dem Sauerstoffe verwandter Stoffe. In dieser Hinsicht verdienen verglichen zu werden: Erf. VIII. IX. X. XII. XIII. (Zus. S. 376 - 378. 2 - 4.) 1.)

D. *Ueber das quantitative Verhältniss zwischen den Bestandtheilen der Schwefelsäure.*

Zum §. 35. S. 118. III.

Berthollet fand das quantitative Verhältniss unter den Bestandtheilen der Schwefelsäure durch folgende Verfahrungsarten, die besonders bemerkt zu werden verdienen.

Das *erste* Verhältniss (69. 31.) gab ihm folgendes Verfahren: Eine Drachme Schwefelblumen wurde mit 4 Drachmen stickstoffsaurem Gewächsalkali (ein Verhältniss, in welchem der Schwefel bekanntlich nicht detonirt) dem Feuer ausgesetzt, es entwickelte sich *Salpetergas* und der Rückstand war schwefelsaures Gewächsalkali; dieses betrug 228. Gran. Von dem Schwefel hatten sich 12. Gran sublimirt, 60. Gran waren in Säuren umgeändert worden. Da nun nach *Bergmann* 228. Gran schwefelsaures Gewächsalkali 87. Gran Säure enthalten, so ergiebt sich hieraus, dass das Verhältniss des Schwefels zum Sauerstoffe in der Schwefelsäure ist = 69: 31.

Das *zweyte* Verhältniss fand er, indem er über Schwefel concentrirte Stickstoffsäure destillirte; von den 4 Drachmen Schwefelblumen, die er zu dem Versuche anwendete, wurden 89. Gran in Schwefelsäure umgewandelt, durch kochsalzsaure Schwererde wurden aus der Flüssigkeit 948. Gran schwefelsaure Schwererde niedergeschlagen, die beym Trocknen 48. Gran ver-

verlohren. Nach *Bergmann* berechnete er nun das Verhältniſs der Erde zur Säure in dieſem Körper = 84: 16., er fand demnach 124. Gran Säure, woraus ſich das Verhältniſs 72: 28. ergiebt.

Neuerlich ſuchte Hr. D. *Richter* ebenfalls das Verhältniſs zwiſchen dem Sauerſtoffe und dem Schwefel in der Schwefelſäure auf folgendem Wege: Er übergoſs eine Menge Schwefelblumen, deren Menge er nicht angiebt, (doch ergiebt ſich aus dem Folgenden, daſs es 222. Gran geweſen ſeyn müſſen) wiederhohlt mit Stickſtoffſäure und digerirte die Miſchung, bis aller Schwefel verſchwunden war. Alle erhaltene Flüſsigkeit wurde mit kohlenſaurer Kalkerde geſättigt, der erhaltene Gyps mit ſchwacher Stickſtoffſäure digerirt, um die überflüſsige Kalkerde hinwegzunehmen, mit Weingeiſte ausgeſüſst, um die etwa entſtandene ſtickſtoffſaure Kalkerde aufzulöſen. Es blieben 947. Gran Gyps, in dieſem ſetzt Hr. *Richter* das Verhältniſs der ſchwefelſauren Maſse = 528, hieraus findet er das Verhältniſs des Schwefels zur Baſis des Sauerſtoffgaſes = 1,0000: 1,3784. *), welches alſo von den eben angegebenen und von Hn. *Berthollet* gefundenen Verhältniſſen = 69: 31 = 1,0000: 0,4492. oder wie 72: 28 = 1,0000: 0,3894. ſehr abweicht.

In einer Recenſion der Richterſchen Abhandlungen **) wird ſehr richtig bemerkt: es bleibe bey der an-

*) S. *deſſen* Abhandlungen: Ueber die neuern Gegenſtände der Chemie. V. Stück (Breſslau, 1795.) S. 125. u. f.

**) S. Allgem. Literat. Zeit. v. Jahre 1795. B. IV. od. No. 305. S. 323. u. f.

angegebenen Verfahrungsart, das Verhältniss des Schwefels zum Sauerstoffe in der Schwefelsäure zu erforschen, immer die Bedenklichkeit, dass die Umwandlung des Schwefels in vollkommene Schwefelsäure nur allmählig erfolgen könne, dass sie sich also vorher in dem Zustande einer flüchtigen schwefligten Säure befunden habe, und dass während dieser Modification ein Theil derselben mit den Dämpfen der Stickstoffsäure werde entwichen seyn, folglich der Rückstand nicht das ungeschmälerte Quantum der erzeugten Säure enthalte.

E. *Es giebt keine mit Sauerstoff übersättigte Schwefelsäure.*

Zu S. 120. VIII.

Dieser ganze Satz ist unrichtig. Eine Uebersättigung einer Säure mit dem Sauerstoffe ist, wie bereits oben bemerkt worden, ganz unmöglich. Es kann also aus der Erfahrung XXIII. §. 34. nichts weiter gefolgert werden, als dass die in VII. für vollkommen gehaltene Schwefelsäure es noch nicht seyn könne, dass also die Behandlung derselben mit dem Braunsteine ein Mittel sey, dieselbe in den Zustand der Vollkommenheit zu versetzen; nur müsste man hierbey auf die Ausscheidung des Braunsteinkalks, der in der ent-

entstehenden vollkommenen Schwefelsäure aufgelöst bleibt, nach *Giobert's* Rathe *) bedacht seyn.

F. *Verbesserte Nomenclatur der Verbindungen des Schwefels mit andern Körpern.*

Zu S. 121. §. 36.

Es ist in diesem §. sowohl als in dem ganzen Buche hindurch die Verbindung des Schwefels mit den Alkalien, den Metallen u. s. w. oder das *Sulfure* der Franzosen nach der bisher eingeführten Nomenclatur durch den Ausdruck: *geschwefeltes* Alkali, *geschwefeltes* Metall bezeichnet worden; Hr. Prof. *Gren* hat aber in seiner neuen Nomenclatur diese Verbindungen durch den Beysatz des Worts *Schwefel* zu dem Namen des Körpers, mit welchem er verbunden ist, und im Lateinischen durch *sulphuratum* ausgedrückt. Z. B. *Potassinum sulphuratum*, *Schwefel-Gewächsalkali* (Schwefelleber aus Gewächsalkali); *Schwefelammoniak* (Ammoniacum sulphuratum); *Schwefelsilber* (Argentum sulphuratum); *Schwefelkalkerde* (Calx sulphurata). Ich finde diese Verbesserung nicht allein um deswillen vorzüglich, weil wir, wenn wir einmal die Verbindungen des Schwefels durch *geschwefelt* ausdrücken wollten, wir auch die Verbindungen der Säuren durch *gesäuert* bezeich-

*) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1795. B. I. S. 513.

zeichnen müsten, was aber schon oben verworfen ist; sondern auch um des Grundes willen, den der Hr. Prof. *Gren* hierüber selbst angiebt: „Das Wort *ge-* „*schwefelt*, was einige vorgeschlagen haben, scheint „mir nicht so unzweydeutig, wegen seines anderwei- „tigen Gebrauchs im gemeinen Leben. Man denke „nur an geschwefelten Wein! Auch ist der Nahme „*Schwefelspiessglanz* wohl nicht härter, als *Spiessglanz-* „*schwefel* *)." Ich ersuche die Leser an allen Orten, wo in den Grundzügen noch das Wort *geschwefelt* gebraucht worden ist, es auf die angegebene Art zu verbessern.

G. *Ueber die Entzündung der schwefelhaltigen Metalle ohne Gegenwart des Sauerstoffs.*

Zu §. 37. Seite 128. c. Erf. VIII. IX.

I. *Aeltere Erfahrungen.* Man kann hierbey noch folgende Erfahrungen hinzusetzen, die *Scheele* so beschreibt:

„Ich mischte 3. Unzen reine Eisenfeile mit 1½ „Unzen fein gestossenen Schwefel, und that dieses in „eine kleine gläserne Retorte, welche davon auf drey Vier-

*) S. *dessen* neues Journal d. Physik. B. II. S. 188. u. f. od. *dessen* Handb. d. Chemie. Th. IV. S. 17. u. f.

„Viertheile gefüllt wurde; an deren Hals band ich eine „feuchtgemachte und von Luft ausgeleerte Blase und „legte alsdann die Retorte nach und nach auf glühen„de Kohlen. Als die Retorte am Boden zu glühen „anfieng, wurde die Masse erstlich am Rande glühend; „dieses schöne purpurrothe Licht gieng immer weiter, „bis die Mischung in der Mitte auch glühend ward; „darauf wurde der Rand wieder dunkel, und alsobald „verschwand das Purpurlicht in der Mitte auch. Alles „dieses geschah, obgleich die Retorte in dem nämli„chen Feuer liegen blieb. Während dieser Erschei„nung gieng eine Luft über, welche die Blase aus„dehnte und den Raum von 8. Unzen Wasser ein„nahm. Dieses war brennbare Luft und hatte keinen „Geruch *).“

„Ich mischte Crocus martis **) mit der Hälfte „Schwefel und destillirte wie vorher; hier sah ich keine „Entzündung, auch bekam ich keine Luft in der „Blase, sondern einen flüchtigen Schwefelspiritus ***). „Der Crocus war schwarz und liess sich von dem „Magnete ziehen; er enthielt sehr wenig Schwefel, „weil alles in den Hals gestiegen war ****).“

 „Ich

*) S. *dessen* chem. Abh. v. Feuer u. Luft §. 81. od. sämmtl. phys. chem. Werke. B. I. S. 186. u. f.

**) Das ist *vollkommener Eisenkalk.*

***) Das ist *schwefligte Säure.* Diese Erfahrung bestätigt auch die Entstehung der Schwefelsäure aus Schwefel u. Sauerstoff, wie schon oben bemerkt ist.

****) S. a. a. O. S. 188. Aehnliche Versuche hat auch der Hr. Prof. *Trommsdorff* mit andern Metallkalken angestellt und

„Ich mischte auch solche Eisenerde *) mit Schwe„fel und Wasser, dass daraus ein Teig wurde. Es „wurde aber diese Mischung weder schwarz noch „warm an der Luft **).“

„Ich destillirte eine Mischung aus gefeiltem Bley „und Schwefel. Hier entstand auch ein solches dunkel„rothes Licht ***).“

Hr. Prof. *Lampadius* beobachtete, als er das zusammengeschmolzene Gemisch von 9. Theilen Quecksilber mit einem Theile Schwefel einer Sublimation bey einem etwas starken Feuer unterwarf, dass dasselbe plötzlich aufschwoll und noch im Sublimirkolben in einen starken Brand gerieth, welcher das Gefäss zersprengte ****). Diese Beobachtung hat aber schon längst *Beaume* gemacht; er erzählt nämlich, dass der mineralische Mohr (der schwefelhaltige Quecksilberkalk), der aus 4. Unzen Schwefel und einem Pfunde Quecksilber bereitet werde, wegen des geringen Antheils an Schwefel, sich allemahl bey dem Zusammenschmelzen entzünde, „*sobald er mit dem Quecksilber* „*bis*

und sie bestätigt gefunden. S. *dessen* Journ. der Pharmacie. B. II. St. 2. S. 108-110.

*) So nannte man sonst auch den Eisenkalk.

**) S. a. a. O. §. 189.

***) S. *dessen* chem. Abh. von Luft u. Feuer §. 81. oder sämmtl. phys. chem. Werke. B. I. S. 186.

****) S. *dessen* Samml. pract. chem. Abhandl. u. Bemerkungen B. I. S. 232. u. f.

„*bis auf einen gewissen Grad der Verbindung gekommen* „*ist*;" es müsse sogar diese Entzündung unumgänglich nothwendig vor sich gehen ehe man die Masse sublimirt; denn sonst würde sie in dem Kolben während der Sublimation erfolgen und selbige mit einem grossen Knalle zersprengen; überdiess würde es auch sehr schwer fallen, die Flamme wiederum auszulöschen *).

*) S. *dessen* erläuerte Experimentalchemie, a. d. franz. übs. Th. II. (Leipz. 1775.) S. 511. — Hr. *Weigel* will zwar diese Entzündung nicht bemerkt haben; er sagt in seiner Abhandlung über die Verpuffungen: „ich habe Schwefel „so dünne fliessen lassen, dass er vom Feuer genommen, „noch flüssig war, und doch bey der Vermischung mit „dem Quecksilber keine Entzündung wahrgenommen" (S. Sammlung. verm. Abhandlungen jetzlebender Scheidekünstler — Hamburg, 1782. — S. 28. in der Note). Das ist aber schon aus dem erklärbar, was *Beaume* am e. a. O. hiervon anführt: „Wenn sich der Schwefel recht genau mit dem Quecksilber verbinden soll, so ist es nicht genug, dass er nur zum Schmelzen gebracht wird, man muss ihm einen solchen Grad der Hitze geben, dass er weich bleiben würde, wenn man ihn in dem Augenblicke vom Feuer nähme. Ich habe aus Neugierde solche Vermischungen gemacht, bey denen der Schwefel nur so weit erhitzt wurde, dass er floss, er war aber nicht im Stande, sich gänzlich mit dem Quecksilber zu vereinigen, daher entzündete sich das Gemenge auch nicht."

2. Raisonnements über die Erfahrungen der Niederländer.

Zu Seite 130.

I. Gegen die vom Hn. D. *Richter* entlehnte Erklärung der merkwürdigen Entzündung des Schwefels mit Metallen bey Ausschluſs des Sauerstoffgases hat ein Recensent seiner neusten Abhandlungen folgende sehr wichtige Gegengründe aufgestellt:

1. Hr. *Richter* habe den Wassergehalt des Schwefels *angenommen*, aber auf keine Art ihn erwiesen;

2. Die Entzündung erfolgte, wenn die sich entzündenden Massen mit kohlensaurem Gas umgeben waren. Hier muſsten die sich entwickelnden Gasarten nothwendig mit der im Gefäſse befindlichen Kohlenstoffsäure sich vermischen. Der Recensent habe übrigens öfters Kohlenstoffsäure mit ungleich gröſseren Antheilen des Sauerstoffgases verbunden, diese Mischung aber stets untüchtig gefunden, eine Flamme hervorzubringen.

3. Den Versuchen der holländischen Chemisten zufolge erfolgte eine wiewohl nur schwache Entzündung, wenn 10. Gran Schwefel mit 40. Gran Metallfeile zum Versuche angewendet wurden; in diesem Falle würde sich eine so äuſserst geringe Menge Sauerstoffgas — den angestellten Beobachtungen zufolge

$\frac{1}{8}$ Cu-

$\frac{1}{8}$ Cubikzoll — entwickeln, daſs man hiervon ſchwerlich die Erſcheinung wird ableiten können *).

Aehnliche Einwürfe hatte ſchon Hr. Hofr. *Gmelin* gegen dieſe Erklärungsart aufgeſtellt **); wogegen ſich derſelbe wiederum vertheidigt hat ***). Er ſagt, daſs er nach der Analogie den Waſſergehalt des Schwefels habe annehmen müſſen, da doch z. B. die Kieſelerde, in der Siedhitze getrocknet, noch öfters über 2. Procent Waſſer bey ſich behält, welches ſie erſt durch Glühen fahren läſst, da ferner der Waſſergehalt der ungeglühten Kohle nicht geleugnet werden könne u. ſ. w. Was den Einwurf betrift, der von der Unfähigkeit der Kohlenſtoffſäure das Verbrennen zu unterhalten, entlehnt iſt, ſo bemerkt dagegen Hr. D. *Richter*: Die Säurung des Schwefels, Eiſens und Waſſers, und die Entſtehung der neuen Produkte nebſt der Flamme erfolgt, wie bey allen Zerlegungen der doppelten Verwandſchaft zu gleicher Zeit. Da aber die Wahlanziehung des Sauerſtoffs zu jedem ſäurefähigen Körper ſtärker ſey, als zu irgend einem geſäuerten, Schwefel und Eiſen aber ſäurefähige, dahingegen die Kohlenſtoffſäure unter die geſäuerten gehört, ſo iſt es unmöglich, daſs ſich das entſtandene Sauerſtoffgas zuerſt mit der Kohlenſtoffſäure miſche, und alsdann erſt auf das Eiſen und den Schwefel wirke; da dieſe beyden eigentlich die Zerlegung des Waſſers bewirken.

In

*) S. Allgem. Literat. Zeitung. ſ. 1795. B. IV. od. No. 305. S. 323.

**) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1795. B. I. S. 395. u. f.

***) S. ebendieſelben. B. II. S. 416. u. ff.

In Hinsicht des *Wassergehalts des Schwefels* überhaupt bitte ich doch zu bemerken, Hr. *Westrumb* habe schon längst angeführt: dass man, bey der Behandlung des Schwefels, Phosphors mit Quecksilberkalk, Braunstein oder irgend einem andern frischen Metallkalke, und zwar beym Schwefel, saures, beym Phosphor, reines Wasser erhalte *); neuerlich macht er hierauf aufs neue aufmerksam, und wirft dabey die Frage auf: Woher jenes Wasser, wenn es nicht im Metallkalk, oder dem Schwefel war? **) Hr. Prof. *Trommsdorff* fand dies ebenfalls bestätigt, als er Quecksilberkalk Eisenkalk und Braunstein mit Schwefel erhitzte ***). — Auch beym Leuchten des Phosphors findet man, dass sich hierbey Wasser erzeugt ****). Man möchte fast vermuthen, dass der Schwefel und Phosphor den Wasserstoff als Bestandtheil enthalten möchte, zu welcher Vermuthung Hr. geh. Hofr. *Girtanner* unlängst ebenfalls eine neue Veranlassung gab *****).

II. Hr. Prof. *Gren* bemerkt von diesen Erscheinungen: „man habe sie mit Unrecht ein Verbrennen genannt

*) S. Intelligenzbl. d. A. L. Z. f. 1792. No. 83. S. 677. od. *Gren's* Journal der Physik. B. VI. S. 34. u. 213.

**) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1795. B. II. S. 511.

***) S. *dessen* Journal der Pharmacie. B. II. St. 2. S. 108. u. f.

****) S. die Schrift: Ueber das Leuchten des Phosphors im atmosphärischen Stickgas von *Scherer* u. *Jäger*. S. 88.

*****) S. die Salzburger med. chir. Zeitung. f. 1796. B. I. od. No. 3. S. 62. u. f.

nannt *), wenn man diesen Ausdruck auf Entwickelung des Feuers durch Zersetzung des Sauerstoffgases vermittelst eines verbrennlichen Körpers einschränkt. Hier braucht aber kein Sauerstoffgas zugegen zu seyn, um ursprüngliches Glühen und Erhitzen zuwege zu bringen. Es bildet sich in diesem Fall auch keine Säure und keine Gasart. Ihm scheine vielmehr diese Thatsache ein ganz vorzüglicher Beweis zu seyn, dass die Quelle des Lichts beym Verbrennen in den verbrennlichen Körpern, und nicht in dem Sauerstoffgase gesucht werden müsse **)."

Hiergegen liesse sich aber doch manches erinnern. Das *Verbrennen* kann nicht blos auf die durch die Zersetzung des *Sauerstoffgases* bewirkte Zerstörung eines Körpers eingeschränkt werden; denn sonst dürfte man ja auch das auffallende Verbrennen des Pyrophors im Salpetergase nicht für ein Verbrennen halten. Man ist also davon bereits abgegangen, den Begriff vom Verbrennen so weit einzuschränken ***). Die letzten Behauptungen sind aber den darüber angestellten Beobachtungen ganz entgegen; denn dass eine Säure während

*) Man vergleiche des Hn. v. *Mons* Aeusserungen in dieser Hinsicht, in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1794. B. II. S. 63.

**) S. *dessen* systemat. Handb. d. Chemie. Th. III. S. 110. §. 2270.

***) Man vergl. *Richter* über die neuern Gegenst. d. Chemie. St. V. S. 106. od. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1794. B. II. S. 291. *Meine* Grundzüge. S. 71. u. 399. *Girtanner's* Anfangsgründe d. antiphl. Chem. neue Ausg. S. 63.

rend dieser Entzündung entstehe, bestätiget die in den Grundzügen S. 129. angeführte Erfahrung des Hn. Prof. *Trommsdorff;* dass aber auch ein Gas während derselben entbunden werde, erhellt daraus, dass wenn das Gemenge von Kupfer und Schwefel in einer Röhre, die ganz mit Quecksilber angefüllt war, verbrannte, sich eine Gasart entwickelte, welche einen dem schwefelhaltigem Wasserstoffgase ähnlichen Geruch besass, welches sowohl die holländischen Chemisten *), als auch Hr. Prof. *Tromsdorff* **) gefunden haben.

III. Des Hn. v. *Mons* Scharfsinn haben auch diese Erscheinungen sehr beschäftigt, um von denselben eine befriedigende Erklärung zu geben. ***). Folgende mögliche Arten derselben stellt er auf:

1. Der sublimirte Schwefel (Schwefelblumen) ist wahrscheinlich ein Oxyde ****) der mit vielem Wärmestoffe versehen ist. (vgl. §. 47. IV.)

2. Die Schwefelmetalle können die Eigenschaft besitzen, den Wärmestoff des Feuers, der zur Hervorbringung der Erscheinung nöthig ist, bis zu dem Maximum

*) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1793. B. II. S. 392. 394.

**) S. *dessen* Journal der Pharmacie. B. II. St. 2. S. 103.

***) S. die Literatur zu den Grundzügen. S. 340. No. 244.

****) Er erhielt während einer Destillation derselben mit Kohlen kohlenstoffsaures Gas. S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1794. B. II. S. 61.

ximum anzuhäufen und zurückzuhalten, bey dem der Wärmestoff in dem Zustande des Lichts sich zeigt.

3. Den Schwefelmetallen könnte die Fähigkeit zugeschrieben werden, den Wärmestoff in einem weit geringeren Grade aufzunehmen, als ihre Bestandtheile einzeln; in welchem Falle der Antheil, den sie durch die erfolgte Zusammensetzung verliehren, mehr oder weniger merklich für unsre Sinne oder unsere Instrumente werden müsse.

Er macht es ferner wahrscheinlich, dass der Schwefel durch das Waschen mit dem Ammoniak zwar seiner anhängenden freyen Säure, aber ganz und gar nicht von dem Sauerstoffe, mit dem er in dem Zustande eines Oxyds verbunden ist, befreyt werde.

Ferner gesteht er, dass ihm diese Versuche weit erweislicher wären, wenn sie *unter Quecksilber*, als in verschiedenen Gasarten, so wie auch unter dem Wasser angestellt würden. — Aus dem *Wasserstoffgase* könne sich z. B. der Wasserstoff mit dem Sauerstoffe des Schwefeloxyds zu Wasser vereinigen und überdiess schwefelhaltiges Wasserstoffgas entstehen. — Das *kohlenstoffsäure Gas* könne durch den Schwefel vielleicht eben so, als durch den Phosphor (vgl. §. 32. Erf. IX — XI.) zerlegt werden. — Das *Stickstoffgas*, das angemessenste zu diesen Versuchen, sey fast nie von einiger Mischung mit Sauerstoff befreyt — und endlich das *Wasser* wäre durch die Schwefelmetalle vielleicht einer ähnlichen Zersetzung, als durch die Schwefelalkalien fähig.

IV. Hr.

IV. Hr. Prof. *Lowitz* findet die Erklärung des Hn. D. *Richter* wahrscheinlich *). Die Gründe, die ihn hiezu bestimmen, sind folgende:

1. Es sind Erscheinungen vorhanden, welche die Entzündungsfähigkeit der Metalle bey geringer Benetzung mit Wasser darthun, (aber doch nicht unter Quecksilber oder im Wasserstoffgase!);

2. Der Schwefel kann auch bey der scheinbarsten Trockenheit etwas Wasser zurückhalten, das ihm aber, seiner eignen Flüchtigkeit wegen, auf keine Weise zu entziehen ist; — die Capacität des Schwefels zu dem Wasser würde vielleicht durch die Vereinigung desselben mit dem Metalle gehoben.

3. Bey der Vermischung des geschmolzenen Schwefels mit Quecksilber, zur Bereitung des mineralischen Mohrs, wird in dem Augenblicke der Vereinigung plötzlich ein dicker Dampf ausgestoſsen, der offenbar wäſsrigter Natur zu seyn scheint;

4. Die Unfähigkeit des Phosphors sich mit den Metallen nach *Trommsdorff's* Beobachtungen **) im luftleeren Raume zu entzünden, wäre vielleicht davon abzuleiten, daſs dieser Körper, vermöge des heftigen Feuers, welche seine Darstellung erfordert, vollkommen wasserfrey ist.

V. Hr. Hofr. *Lichtenberg* und Hofm. *Pfaff* erklären das Glühen aus der geringen Leitungsfähigkeit des

*) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1796. B. I. S. 239. u. f.

**) S. *dessen* Journ. d. Pharm. B. II. St. 2. S. 113.

des glühenden Körpers und der den glühenden Körper umgebenden Medien durch eine Anhäufung und dadurch erfolgende Zersetzung der Wärme. Sie stellen sich nämlich vor, dass der Kupferschwefel eine geringe Leitungsfähigkeit für Wärme habe, und dass sich diese Wärme anhäufe, wenn er mit einem schlechtleitenden Körper, z. B. Wasser umgeben sey. Denn dass blos *leuchtende* Gluth ohne allen Beytritt des Sauerstoffs stattfinde, erhellt daraus, dass grosse Stücke Glas unter Wasser glühen, wobey die am Wasser zunächst anliegende Rinde blos warm ist, unterdessen es inwendig glüht. Sobald man es aber herausbringt, erhält die wärmeleitende Kraft des Glases einen Vorsprung vor der der Luft, und das Glas wird unerträglich heiss, weil nun die Glut wieder vordringt *).

3. *Prüfung der Versuche, welche die Entzündbarkeit der schwefelhaltigen Metalle beym völligen Ausschlusse des Sauerstoffs ausser Zweifel setzen sollen.*

Das consequenteste Raisonnement kann bey der Beurtheilung eines so schwürigen Punkts nichts entscheiden, wenn nicht durch die vielfältigste Wiederholung der

*) S. *Gren's* Journ. d. Physik. B. VIII. S. 281. u. f.

der Verſuche und durch die mannichfaltigſte Abänderung derſelben die nähern Umſtände genauer entdeckt worden ſind. Die bisherigen Prüfungen dieſer Verſuche, deren freylich bis jetzt noch nicht viele unternommen worden ſind, haben dieſelben theils beſtätigt, theils das Gegentheil gefunden.

1. Beſtätigungen *aller* Verſuche hat uns vorzüglich Hr. Prof. *Trommsdorff* *) geliefert;

2. Einzele Erfahrungen haben mehrere beſtätigt gefunden. Dahin gehört z. B. die Entzündung der Schwefelmetalle in *atmoſphäriſcher* Luft, z. B. die Hrn. Hofmed. *Pfaff* **), Prof. *Göttling* ***) u. m. a.

3. Die Verſuche, welche die Entzündbarkeit, oder wie es Hr. v. *Mons* lieber genannt haben möchte die *Entflammung* der Schwefelmetalle ohne Gegenwart des Sauerſtoffs darthun, ſind einigen miſslungen:

a. Hn. Hofm. *Pfaff* Reſultate ſeiner mit dem Hn. D. *Lentin* Reſultate darüber angeſtellten Verſuche ſind folgende ****):

α. Sie

*) S. die Literat. d. Grundzüge. S. 340. No. 246.

**) S. Ebendaſ. S. 339. No. 243.

***) S. *deſſen* Taſchenb. f. Scheidek. f. 1796. S. 23. u. f.

****) Ich theile ſie hier aus einer von demſelben der hieſigen naturforſchenden Geſellſchaft überreichten Abhandlung mit, woraus das Weſentlichſte auch in *Gren's* Journ. d. Phyſ. B. VIII. S. 280-283. befindlich iſt.

α. Sie brachten ein Gemenge von 15. Gran Schwefel und 40 Gran Kupferfeile in ein rundes, zwey Unzen haltendes Gläschen, liefsen es über Kohlenfeuer zusammensintern, entfernten es davon und gossen destillirtes Wasser darauf, welches es ungefähr bis zur Hälfte anfüllte. Da sie das Glas hierauf von neuem über das Kohlenfeuer brachten, so kam das Wasser in Kochen, aber es zeigte sich kein Glühen, und das Abdampfen konnte bis zum völligen Entweichen alles Wassers fortgesetzt werden, ohne dafs sich eine Veränderung im Gewichte zeigte. Nur stiegen im Anfange, ehe das Wasser ins Kochen gerieth, einige Luftblasen aus dem Gemische auf. Dieser Versuch wurde zu wiederholten Malen unter veränderten Umständen angestellt, aber nie zeigte sich dieses Glühen im Medio des Wassers. Immer gerieth dasselbe ins Kochen, und meistens zersprang das Glas im Augenblicke, da alles Wasser abgedampft war.

β. Um die Versuche über das Glühen eines solchen Schwefelmetalls in verschiedenen Gasarten vornehmen zu können, bedienten sie sich unter einem stumpfen Winkel gebogener Glasröhren, deren verschlossenes Ende, wo sich das Gemisch befand, welches sie jedesmal vorher zu einer cohaerenten Masse über dem Feuer zusammensintern liefsen, über das Kohlenfeuer gebracht wurde, während das offene Ende in Quecksilber eingetaucht war, damit die durch die Hitze ausgedehnte Luft entweichen konnte. Auf diese Art wurde der Versuch in *Wasserstoffgas*, im *kohlenstoffsauren Gase* und *unter Quecksilber* angestellt, aber ganz ohne den erwarteten Erfolg. Die Masse blähte sich blos

 nach

nach einiger Zeit stark auf, und stieg schnell in der Glasröhre empor, aber ohne alles Glühen, oder sonstige Lichterscheinung. Ganz gleiches Resultat gaben wiederhohlte Versuche.

b. Hr. Prof. *Göttling* hat im *Wasserstoffgase* ein blosses Aufschäumen, aber kein Glühen des Schwefelkupfers wahrgenommen *).

c. Hier schliesse ich *meine eignen*, oft wiederholten, Versuche an:

α. In eine Glaskugel, welche ¾ Zoll im Durchmesser hielt und an das eine Ende der unter einem stumpfen Winkel gebogenen Glasröhre angeblasen war, erhitzte ich 40. Gr. Kupferfeile mit 15 Gran Schwefel unter Quecksilber bis zum Sieden des letztren, ohne ein Glühen gewahr zu werden. Das zusammengesinterte Gemenge hatte aber eine schwarze Farbe angenommen.

β. Einen gleichen Erfolg bemerkte ich bey einer ähnlichen Behandlung des Schwefelmetalls im *Wasserstoffgase* und *kohlenstoffsauren Gase* **).

γ. *Unter*

*) S. *dessen* Taschenbuch f. Scheidekünstler f. 1795. S. 24.

**) S. *Gren's* neues Journ. d. Physik. B. III. S. 309-311.

γ. *Unter Wasser* habe ich wie Hr. Hofm. *Pfaff* kein Glühen wahrnehmen können.

* * *

Bey so bewandten Umständen enthalte ich mich aller Versuche, diese Erscheinungen, im Falle sie sich bestätigen sollten, zu erklären, sondern erwarte erst von der Zeit und Wahrheitsliebe der Chemiker eine genauere Prüfung und zweifelfreyere Bestätigung dieser Versuche.

XI. Ueber die Entstehung und Mischung der Stickstoffsäure (Salpetersäure).

A. Erfahrungen, die Entstehung derselben betreffend.

Zum §. 39. α. Erf. I-IV.

1. *Zu S.* 135. *Erf. I. v. Marum* liess durch atmosphärische Luft, die zwey Zoll Höhe in einem Glase einnahm, welches 1 $\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser hatte und in demselben mit Lackmustinktur gesperrt war, 30 Minuten lang den elektrischen Strahl hindurchgehen, worauf sich dieselbe um $\frac{1}{32}$ verminderte. Die Tinktur war sehr gering geröthet. Ausserdem fand er auch, dass die elektrisirte atmosphärische Luft mit dem *Salpeter-Gase* sich beträchtlich weniger verminderte, als nicht elektrisirte *).

2. *Zu S.* 136. *Erf. III.* — Diese wichtige Erfahrung ist in der Beschreibung etwas entstellt, ich ver-

*) S. *dessen* Beschreibung einer grossen Electrisirmaschine u. der damit angestellten Versuche. Leipzig, 1786. S. 28.

verbessere sie daher dadurch, dass ich eine vollständigere aus v. *Marums* Schriften mittheile.

Die Herren van *Marum* und van *Trooslwyk* bedienten sich zu den ähnlichen Versuchen eines gläsernen Cylinders von $\frac{1}{6}$ Zoll im Durchmesser, der an einem Ende verschlossen war, durch welches verschlossene Ende ein Eisendrath gieng und zum Leiter diente. Sie füllten diesen Cylinder mit Quecksilber und leiteten in denselben 5. Theile *Sauerstoffgas* (welches aus dem im Feuer bereiteten Quecksilberkalk entwickelt und durch Alkali von der Säure, die es enthalten konnte, hinlänglich gereinigt war) und 3 Theile *atmosphärische Luft*; unter diese Gasarten brachten sie in dem Cylinder die Auflösung des ätzenden Alkali; sie nahm eine Höhe von $\frac{5}{12}$ Zoll ein. Hierauf brachten sie den Cylinder mit dem ersten Leiter der Elektrisir-Maschine so in Verbindung, dass der elektrische Strahl beynahe ununterbrochen durch die Luft hindurchgieng; nachdem dieses 15. Minuten lang gewährt hatte, war die sämmtliche Luft bis auf den dritten Theil verschwunden, wogegen das Alkali sich mit *Stickstoffsäure* vereinigt hatte; (die Luft, welche in diesem Versuche von dem Alkali war eingeschluckt worden, hatte in dem Cylinder eine Höhe von 2 Zollen eingenommen). Um nun das Alkali immer mehr mit dieser entstandenen Säure zu sättigen, wiederhohlten sie diesen Versuch so viele male, indem sie immer eine ähnliche Mischung von den erwähnten Gasarten in den Cylinder brachten, bis das Alkali 8 $\frac{3}{4}$ Zoll absorbirt hatte; ein mit dieser Auflösung benetztes Papier brannte ungefähr so, als das

mit dem stickstoffsauren Gewächsalkali befeuchtete; jedoch schien das Alkali noch nicht hinlänglich mit der gedachten Säure gesättigt zu seyn, eben dies fanden sie aber auch, als sie dasselbe Alkali noch die durch die Zersetzung von 14 Zollen der gedachten Mischung von Gasarten entstandene Säure hatten einschlucken lassen.

Dieselben Resultate erhielten sie auch, als sie 7. Theile Sauerstoffgas (aus Mennige und Schwefelsäure entwickelt und von der Kohlenstoffsäure gereinigt) nebst 3. Theilen Stickgas vermischten und beyde auf eben die Art, wie vorhin, behandelten; als eine Luftsäule derselben von 22 $\frac{1}{4}$ Zoll eingeschluckt worden war, schien dennoch das Alkali noch nicht mit der Stickstoffsäure vollkommen gesättigt zu seyn *),

3. *Zu Seite* 137. *hinter Vers. III.* — *Lavoisier* liess durch ein Gemenge aus 20 $\frac{1}{2}$ Theilen *Stickgas* und 43 $\frac{1}{2}$ Theilen *Sauerstoffgas* (dem Gewichte nach) elektrische Funken schlagen, und erhielt *Salpetergas*. Wenn er aber eben so elektrische Funken durch ein Gemenge aus 20 $\frac{1}{2}$ Theilen *Stickgas* und 79 $\frac{1}{2}$ Theilen *Sauerstoffgas* schlagen liess; so erhielt er *vollkommene Salpetersäure*. *Salpetrigte Säure* erhielt er aber, wenn er bey-

*) S. v. *Marum's* Beschr. einer grossen Elektrisir-Maschine und der damit angestellten Versuche. Erste Fortsetzung. (Leipzig, 1788.) S. 37. u. f. Das S. 137. *) angeführte Citat ist richtig und nur aus Versehen unter den Verbesserungen S. 400. Z. 1. als unrichtig angegeben worden.

beyde Gasarten in einem Verhältnisse, welches zwischen dem erstren und letztren inne stand, verband *).

B. *Erfahrungen die Zerlegung der Stickstoffsäure (Salpetersäure) betreffend.*

Zum §. 39. Erf. V - XIV.

1. *Zu Seite* 138. *Erf. V.*

a) Hr. *Achard* leitete die Dämpfe der Stickstoffsäure durch irdene nicht erwärmte Röhren und erhielt nur die in der Säure und den Gefäſsen enthaltene atmosphärische Luft, sobald er aber auch die Röhre *glühte*, erhielt er Sauerstoffgas **).

b) *Priestley* erhielt aus 10½ Loth 1. Quent. und 18. Gran Stickstoffsäure 600. Unzenmaaſse sehr reines Sauerstoffgas deren Güte = 0,2 war und 2½ Loth 1. Quent. und 2. Gran einer grünlichen Stickstoffsäure, welche einen starken rothen Rauch von sich gab. Das Wasser der pneumatischen Wanne hatte sich mit dem Salpeter-Gase vereinigt ***).

*) S. *dessen* System d. antiphlog. Chemie übers. v. *Hermbstädt*. B. I. S. 298. od. *dessen* phys. chem. Schriften. B. V. S. 129 u. f.

**) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1785. B. I. S. 525. u. f.

***) S. *Gren's* Journal d. Physik B. III. S. 73. od. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1795. B. I. S. 540.

Zur Note ***). — wird noch hinzugesetzt: S. auch *Priestley's* Vers. u. Beob. üb. versch. Theile der Naturl. Th. III. S. 51.

2. *Zu Seite* 139. *Erf. VII.* — *Priestley* leitete *Salpeter - Gas* über *Eisenspäne* durch eine erhitzte poröse irdene Röhre; das Eisen wurde verkalkt und erstres in *Stikgas* verwandelt *).

3. *Zu Seite* 239. *Erf. VIII.* — Die Herren v. *Troostwyk* und *Deimann* erhielten aus der Stickstoffsäure durch *elektrische* Erschütterungen Sauerstoffgas **). — *Priestley* erhielt Sauerstoffgas, wenn er die Dämpfe der in einer gläsernen Retorte *siedenden* Stickstoffsäure durch eine erhitzte Tobackspfeifenröhre leitete ***). — *Berthollet* stellte reine Stickstoffsäure in einem mit dem pneumatischen Apparate verbundenen Glase dem Einflusse der *Sonnenstrahlen* aus; es wurde aus der Säure Sauerstoffgas mehrere Tage hindurch entbunden und die Säure nach und nach immer mehr gefärbt ****). (Vergl. Erf. XIV. b - XVI.)

4. *Zu Seite* 140. *Erf. IX.* — Ich theile hier die Erfahrung des Herrn von *Marum* vollständiger mit:

Hr.

*) S. *Gren's* Journ. d. Phys. B. I. S. 409.

**) S. *Gren's* Journal d. Phys. B. II. S. 133.

***) S. *dessen* Vers. u. Beob. üb. versch. Theile der Naturl. Th. III. S. 51.

****) S. *Voigt's* Magazin f. d. Neueste a. d. Phys. B. IV. St. 2. S. 42. u. f.

Hr. v. *Marum* bewirkte auch durch den elektrischen Funken die Zersetzung des *Salpeter-Gases*, welches er in einer Röhre über ätzende alkalische Lauge eingeschlossen hatte. Bey fortgesetztem Elektrisiren verschluckte die Lauge davon ungefähr $\frac{1}{4}$ und zeigte durch das Knistern eines hineingetauchten und angebrannten Papiers, dass sie eine beträchtliche Menge *Stickstoffsäure* in sich genommen habe. Der Rückstand verminderte die hinzugesetzte gemeine Luft bey eudiometrischer Untersuchung nicht und zeigte sich überhaupt nach allen Proben als *Stickstoffgas*. Das Quecksilber, über welchem dieser Versuch unternommen worden, war in einen gelblich weissen Kalk verwandelt worden, der durch Erhitzung die rothe Farbe des durch blosses Feuer erhaltenen Quecksilberkalks *annahm*. — Weiter hin zeigte sich, dass auch die blosse Lauge ohne Funken dieselbe Verwandlung, wiewohl viel langsamer, bewirke, indem sie innerhalb 3. Wochen die Hälfte der Luftmenge verschluckte *).

5. *Berichtigung zu S.* 143. Der mittlere Satz muss auf folgende Art geändert werden:

Nach Erf. IV. S. 138. besteht die Salpetersäure aus 40. Theilen Sauerstoffgas und gegen 68. Theile Sal-

*) S. *dessen* Beschr. einer gr. Elektr.-Maschine. Erste Forts. S. 41. u. f. Einen ähnlichen Versuch findet man schon in der ersten Beschr. d. Elektr.-Masch. (Lpz. 1786.) S. 25. u. f. beschrieben.

Salpetergas; alſo enthalten 5. Dr. 8,562. Gran derſelben:

Salpetergas:	Stickſtoff: 1. Dr. 3,419. Gr.	3. Dr. 19,66. Gr.	
	Sauerſtoff. 2. — 16,24. —		
Sauerſtoffgas:	- - - - - -	1. — 60,90. —	
	Summe: —	5. Dr. 8,56. Gr.	

6. *Zu Seite* 146. *zur Note* *). — *Prieſtley* hat die Verminderung des mit dem Sauerſtoffgaſe in Verbindung gebrachten *Salpeter-Gaſes* in einem Verſuche ſo weit gebracht, daſs der luftförmige Rückſtand nur $\frac{4}{100}$ eines Maaſses betrug *).

7. *Zu Seite* 150. *Verſ. XXI.* — Auch Hr. v. *Marum* fand, daſs ſich in dem mit Queckſilber geſperrten Salpetergaſe, Zinn, Bley und Eiſen eben ſo gut, als in atmoſphäriſcher Luft verkalken lieſsen, wenn er einige Zeit den elektriſchen Strahl hatte hindurch ſtrömen laſſen, wobey das Volumen des Gaſes beträchtlich vermindert wurde **).

*) S. *Gren's* Journal d. Phyſik. B. VI. S. 244.

**) S. *deſſen* Beſchr. einer groſsen Elektriſirmaſch. u. d. damit angeſtellt. Verſ. Erſte Fortſ. S. 27.

C. Uebersicht der §. 39. aufgestellten Erfahrungen.

Die in diesem §. aufgestellten Erfahrungen lassen sich unter folgende Gesichtspunkte bringen:

I. Zu den Erfahrungen, welche auf die *Gegenwart des Sauerstoffs* in der Stickstoffsäure hindeuten, gehören diejenigen:

a) nach denen das Sauerstoffgas aus der Säure erhalten wird: Erf. V. VIII. XVI. (Zus. S. 409. u. f. 1. 3.)

b) nach welchen die Metalle durch die Behandlung mit dieser Säure verkalkt werden: Erf. VII. IX. X. XIV. a. 1. XXI. (Zu. S. 410. 2. 412. 7.)

c) nach welchen die Oehle durch die Vereinigung mit derselben verdickt werden: Erf. XI. (vgl. mit §. 55. Erf. XII. und §. 56. Folger. IV.)

d) nach welchen die Säure noch einen grössern Antheil des Sauerstoffs während der Behandlung mit Metallkalken mit sich vereinigt: Erf. XXII.

II. Zu den Erfahrungen, welche uns die Beschaffenheit des Radicals dieser Säure aufklären, oder welche zeigen, dass der Stickstoff in derselben sich mit dem Sauerstoffe vereinigt befinde, gehören diejenigen:

1) welche die Gegenwart des *Stickstoffs* allein darthun: Erf. VI. und Zus. S. 410. 2. 411. 4.

2) die

2) die übrigen, welche gröstentheils die Gegenwart des *Stickstoffs* erweisen, zugleich aber auch auf die des *Sauerstoffs* hindeuten: und zwar

a) indem nach ihnen die *Stickstoffsäure* entsteht durch nähere Vereinigung des Stickstoffs und Sauerstoffs in der atmosphärischen Luft: Erf. I. III. (Zus. S. 406-409. 1-3.)

b) indem *Stickgas* zurückbleibt, wenn der Stickstoffsäure der Sauerstoff geraubt wird:

α) durch den Kohlenstoff: Erf. XIII.

β) durch Metalle: Erf. VI. VII. IX. (oxydirtes Stickgas blieb bey ähnlicher Behandlung zurück nach Erf. X. u. XXI.) vgl. auch Zus. S. 410. 2. S. 411. 4.

γ) durch Oehle: Erf. XI.

c) indem eine gleichzeitige Entwicklung des Sauerstoff- und Stickstoffgases während der völligen Zerstörung der Stickstoffsäure durchs Glühefeuer statt findet: Erf. XII.

D. *Ueber die verschiedenen Zustände der Stickstoffsäure.*

Zum §. 40. b. VII — X.

1. *Zu Seite* 156. *VIII.* — Diesem Satze liegt ein offenbarer Irrthum zum Grunde. Das Salpetergas

gas besitzt nicht die geringsten Eigenschaften einer Säure, sie kann also um so weniger als ein Zustand der *Stickstoffsaure*, wohl aber bey der Untersuchung der verschiedenen graduellen Verhältnisse, welche zwischen dem Stickstoffe und dem Sauerstoffe stattfinden, in Betrachtung kommen. Iener Irrthum wurde aber durch einige nicht völlig genaue Beobachtungen, welche die saure Beschaffenheit des Salpetergases wahrscheinlich machten, veranlaſst. So hat *Prieſtley* gefunden, daſs das Salpetergas vom Waſſer *) und von den Alkalien **) absorbirt werde. Indeſs hängt es sehr wahrscheinlich nur von der Reinheit dieses Gases ab, ob es sich mit den gedachten Substanzen vereinigt oder nicht. Es ist nämlich eine Verunreinigung desselben mit demjenigen Theile der Stickstoffsäure, welcher dampfartig und rothgefärbt zu seyn pflegt, möglich. Dieser ist mit dem Waſſer und Alkalien leicht vereinbar; und nach der Entziehung desselben vermittelst derselben bleibt erst das reine Salpetergas zurück. Mit den übrigen Säuren im gasförmigen Zustande kann aber dieses Gas nicht verglichen werden, da es nicht auch, wie jene, saurer Beschaffenheit ist. — Die *unvollkommene Stickstoffsäure* ist aber der rauchende, röthlichgefärbte Antheil der rauchenden Salpetersäure, oder die Dämpfe, welche man während der Auflösung einiger Metalle in reiner Stickstoffsäure erhält, die sehr flüchtig sind, sich schwer oder fast gar nicht zur

*) S. *dessen* Verf. und Beob. üb. versch. Gatt. d. Luft, Th. I. S. 125. u. e84. u. f.

**) S. ebendas. S. 166. 201. Th. III. S. 111. u. f.

zur liquiden Flüssigkeit verdichten lassen, die Lacmus-tinctur röthen u. s. w. *Priestley* hat sich mit der Untersuchung derselben beschäftigt *). *Gren* nennt sie die *salpetrigte Säure*. Daher lese man Seite 57. in der zweyten Zeile der Anmerkung statt Salpetergas: *salpetrigte Säure*.

2) *Zu Seite* 158. *IX*. — Eine *oxydirte Salpetersäure* kann es nicht geben — wohl aber einen *oxydirten Stickstoff*. Letztre Verbindung ist aber keineswegs eine Säure.

3) *Seite* 159. *X*, — Dieser ganze Satz fällt billig weg; denn es ist schon oben erwähnt worden, dass eine Uebersättigung einer Säure mit dem Sauerstoffe gar nicht möglich sey — also ist es auch unmöglich, die Stickstoffsäure mit demselben zu übersättigen. Wir können also aus den §. 39. angeführten XXII. Erfahrung nichts mehr folgern, als dass durch die Behandlung der Stickstoffsäure mit Metallkalken nur das Radical desselben mit einem grösseren Antheile des Sauerstoffs vollkommen gesättigt worden sey.

Ein Recensent bemerkt gegen die Erfahrung S. 152. XXII. des Hn. *Veltze*: ob er sich auch davon überzeugt habe, dass seine Stickstoffsäure rein und von fremden Säuren rein gewesen sey? Rec. habe bey Prü-

*) S. *dessen* eben angef. Schriften, Th. III. Abschn. 18. S. 172-181. od. *Gehler's* physikal. Wörterb. Th. II. S. 420. u. f.

Prüfung dieses Versuchs diese vorgegebene klare Auflösung nicht erhalten; er hatte aber auch seine Stickstoffsäure, ehe er sie über Braunstein abzog, zuvor durch Silber gefällt *). Es wäre daher diese Erscheinung einer sorgfältigen Prüfung sehr werth.

Zur Note **) setze man noch hinzu: oder *Hermbstädt's* physikal. chem. Bibliothek. B. III. S. 185. u. f.

4) Die verschiedenen Grade der Oxygenation des Stickstoffs sind folgende:

		Sauerstoff		*Stickstoff*
1. Stickstoffsäure	=	79, 5	+	20, 5
2. Salpetrigte Säure	=	75	+	25 **)
3. Salpetergas	=	68	+	32
4. Sauerstoffhaltiges Stickstoffgas	=	37	+	63.

E. *Bemerkungen in Rücksicht der Nomenclatur der verschiedenen Verbindungen des Stickstoffs mit dem Sauerstoffe.*

Zum §. 40.

1. *Ueber die Worte Salpetersäure und Stickstoffsäure zur Bezeichnung des mit Sauerstoffe vollkommen gesättigten Stickstoffs.*

Zu

*) S. die Allg. Literat. Zeitung. f. 1792. B. II. S. 339.

**) Dieses Verhältniss ist nur ungefähr bestimmt. Es kann dasselbe sehr verschieden seyn, nur ist es nicht grösser als 68 : 32 und nicht kleiner, als 79, 5 ; 20, 5.

Zu Seite 154. zweyte Anmerkung. — Ich habe es hier gewagt, einen Vorſchlag einiger franzöſiſchen Scheidekünſtler wieder dadurch zur nähern Prüfung zu bringen, daſs ich den mit einigen Gründen begleiteten Wunſch äuſserte, ſtatt Salpeterſäure doch lieber ſich des Wortes *Stickſtoffſäure* zu bedienen. Ich habe in dieſen Zuſätzen noch mehr gewagt, und im Vorhergehenden mich wirklich dieſes Wortes ſehr oft bedient, indem ich mich dabey mit der Hofnung ſchmeichelte, daſſelbe vielleicht meinen Leſern dadurch geläufiger zu machen. Dieſes ferner zu thun werde ich dadurch beſtimmt, weil die Errichter der neuen Nomenclatur die Regel aufſtellten, *den unterſcheidenden Namen der Säuren von dem ſie unterſcheidenden Radical herzunehmen*, wo dieſer nämlich bekannt iſt. Sonderbar ſchien es mir daher, daſs ſie ſelbſt bey dieſer Säure eine Ausnahme von dieſer Regel machten, theils aus Achtung für die Gewohnheit, theils weil ſie den Stickſtoff um deswillen nicht für den Grundſtoff der Stickſtoffſäure halten wollten, da er es auch in dem Ammoniak iſt *). — Beyde Gründe ſcheinen mir von gar keinem Gewichte zu ſeyn; denn ſollte die einmal herrſchende Gewohnheit mehr Achtung verdienen, als die Befolgung deſſen, was wir nach unſrer Ueberzeugung nur für gut und beſſer, als das gewöhnliche, anerkennen, ſo müſten alle bis jetzt getroffenen Verbeſſerungen der Nomenclatur in ihr voriges Nichts zurückgerufen werden. Was den zweyten Grund angeht,

*) S. *Lavoiſier's* Syſtem der antiphlog. Chemie überſ. v. *Hermbſtädt*, B. I. S. 97.

geht, so ist der Stickstoff eben so wenig als der Wasserstoff ausschliessend *Grundstoff des Ammoniaks* zu nennen, also die Besorgniss einer möglichen Verwechslung an sich nichtig; denn sonst dürften wir auch nicht den Schwefel für die Basis der Schwefelsäure erklären, weil er ja auch einen constituirenden Bestandtheil des Schwefelalkalis (der Schwefelleber) ausmacht. Jch muss gestehen, dass ich meiner Beurtheilung nach, nichts trefflicheres hierüber und zugleich auch gegen alle Vorwürfe, denen ich allerdings entgegensehe, anführen könnte, als was Hr. *Arzt* bey dieser Gelegenheit ebenfalls sagt: „Es kann seyn, dass wir dem üblichen „Sprachgebrauch Achtung schuldig sind, dass wir nichts „verliehren, wenn wir der Salpetersäure ihren Namen „lassen: und nichts gewinnen, wenn wir sie anders, „(er nennt sie nach des Hn. Prof. *Göttlings* hypothetischen „Voraussetzungen Lichtsäure) nennen. Wenn wir aber „einmal Regeln annehmen, und nach allgemeinen Gese„tzen handeln wollen, so müssen wir sie auch *allge„mein gelten lassen*, ausserdem aber laufen wir Gefahr „in ein von Willkühr geleitetes Flickwerk zu gerathen; „und obschon keine Regel ohne Ausnahme ist, so darf „doch die Gewohnheit diese nicht bestimmen, sondern „sie muss ihren nothwendigen Grund in der Sache „selbst haben. Glauben wir aber die Gewohnheit re„spektiren zu müssen, so müssen wir auch hierin be„ständig verfahren; und demnach hätte die Vitriolsäu„re eben so gut und unbeschadet ihren Namen behal„ten können *)."

*) S. *dessen* Versuch einer systemat. Anordnung der Gegenstände der reinen Chemie. S. 80. u. f.

Wem diese Gründe nicht vollwichtig genug scheinen sollten, um sich von denselben überzeugen zu können, für den wüsste ich keine wichtigeren weiter anzugeben. Ich wenigstens werde von dem Gebrauch des Wortes: *Stickstoffsäure* nicht eher abgehen können, als bis mir noch wichtigere Gründe gegen diesen Gebrauch entgegengestellt werden sollten. Schon ein van *Mons* bedient sich seit langer Zeit dieser Benennung. Er sagt daher immer acide azotique *).

2. *Ueber die Benennung der unvollkommenen Stickstoffsäure.*

Zu Seite 158. *VIII.* — Schwüriger möchte es aber scheinen, wenn man auch über die Annahme des Wortes: *Stickstoffsäure* sich einstimmig vereinigen sollte, zur Bezeichnung des unvollkommenen Zustandes dieser Säure ein eben so kurzes, und eben so wenig hartes Wort zu finden. Ich habe in der 2ten Anmerkung auf der angef. Seite einen Vorschlag gegeben, hiezu das Wort *stickstoffigte Säure* zu gebrauchen. Ich fühle wohl, dass es nicht geschmeidig genug ist, was aber vielleicht von der Neuheit desselben herrühren könnte. Ich habe indess, ohne die Consequenz gegen das erstre Wort nicht aufzuopfern, kein besseres finden können.

3. *Ue-*

*) S. Journ. de Phys. Th. XXXVI. S. 447. od. *Hermbstädt's* Bibliothek. B. IV. S. 117.

3. *Ueber das Wort: Salpetergas.*

Zu Seite 158. *VIII.* — Bey genauerer Unterſuchung deſſen, was das Wort: *Salpetergas* bezeichnet, wird es zu einleuchtend, daſs es durchaus ein falſcher Ausdruck ſey; denn es deutet ſo viel an, als: *Salpeter* (ſtickſtoffſaures Gewächsalkali, Nitrate de Potaſſe), *der in ein Gas verwandelt worden iſt.* Eine ſolche Umänderung der Form jenes Salzes iſt aber ganz unmöglich. Ich hatte dieſes Wort zwar in den Grundzügen überall gebraucht, aber ich muſs geſtehen, daſs ich mich deſſelben nur bedient habe, weil es ſehr allgemein im Gebrauch iſt und weil mir jene Miſsdeutung bey der Abfaſſung nicht einfiel, bis mich der geheime Hofrath *Girtanner* zuerſt hierauf aufmerkſam machte. In dieſen Nachträgen habe ich dieſes Wort auch noch beybehalten, weil ich durch die Wahl eines neuen unverſtändlich zu werden befürchtete. Da wir es uns jetzt immer mehr angelegen ſeyn laſſen die Terminologie zu reinigen: ſo entſteht für uns eine neue Pflicht, auch für die Wahl eines beſſeren Wortes bedacht zu ſeyn. Ich geſtehe ein, daſs dieſes Bedürfniſs ſchwerer als manches andre in unſrer Nomenclatur zu befriedigen ſeyn möchte. Ich begnüge mich alſo einſtweilen blos einen Vorſchlag der gütigen Beurtheilung des chemiſchen Publikums vorzulegen, und bis zur Entſcheidung deſſelben für jetzt das Wort Salpetergas beyzubehalten. Nach den Grundſätzen der neuern Nomenclatur werden alle Verbindungen des Sauerſtoffs mit oxydirbaren Stoffen insgemein *Oxyden* genannt. Wir könnten alſo vielleicht Salpetergas:

oxydirtes Stickstoffgas nennen? Dies ist nicht möglich, weil wir noch einen niedrigeren Grad der Oxydation des Stickstoffes kennen, als derjenige ist, in welchem er sich im Salpetergase befindet, nämlich das sogenannte *sauerstoffhaltige Stickstoffgas.* Hieraus entspringt nun die wirklich unübersehbare Schwürigkeit, beyden von einander wesentlich verschiedenen Verbindungen auch von einander gehörig unterscheidende Benennungen zu ertheilen. Zwey Mittel scheinen mir übrig zu seyn diese Schwürigkeit zu heben.

1. Entweder von dem ausgezeichnetesten Verhalten beyder zum Sauerstoffgas Namen zu wählen, die zugleich die Mischung bezeichnen z. B. *säuerbares Stickstoffgas* für Salpetergas und *oxydirtes Stickstoffgas* für sauerstoffhaltiges Stickgas, weil erstres vom Sauerstoffgase afficirt wird, letztres nicht.

2. Oder durch verschiedene Zusammensetzung der nach dem Griechischen für den Sauerstoff und Stickstoff gewählten Worte: *Oxygene* und *Azote*; — indem man: *Oxygenazotgas* für Salpetergas und *Azotoxygengas* für sauerstoffhaltiges Stickstoffgas wählte, wobey durch das Frühernennen desjenigen Wortes, welches den überwiegenden Bestandtheil dieser Verbindungen, bezeichnet, auch diese Wortverbindungen eine verschiedene Bedeutung erhalten. —

Einstweilen habe ich mich des Wortes: *sauerstoffhaltiges Stickstoffgas* bedient, um den letzten Grad der Oxydation des Stickstoffs anzudeuten.

Anhang.

Anhang.

Zu Seite 155. *V.* — Hr. *Bayen* erhielt durch die Destillation des Braunsteins etwas Stickstoffsäure. Er überzeugte sich davon, daſs die übergegangene Flüſsigkeit wirklich die letztre Säure sey, dadurch, daſs er dieselbe mit Gewächsalkali vereinigte, wodurch er fand, daſs sie nicht allein mit dem letztren in kleinen Nadeln anschloſs, sondern auch auf Kohlen heftig verpuffte *). — Sollte nicht der weiſse Dampf, den man sehr oft bey der Entwicklung des Sauerstoffgases aus dem Braunsteine und besonders auch vor dieser Entwicklung bemerkt, stickstoffsaurer Dampf seyn? Ich glaube die Entstehung desselben mir vielleicht so vorstellen zu dürfen: der mit dem Braunsteine vermischte Stickstoff verbindet sich mit einem Antheile des Sauerstoffs, woraus vielleicht eine Art des Salpetergases entsteht, von welchem es bekannt ist, daſs es in geringer Menge mit einem groſsen Antheile des Sauerstoffgases vermischt weiſse Dämpfe hervorbringt **), mit welchem es Stickstoffsäure zusammensetzt.

*) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1795. B. I. S. 512.

**) Ich habe dies schon an einem andern Orte bemerkt. (S. die Schrift: *über das Leuchten des Phosphors im atmosphär. Stickgas* u. s. w. S. 39. Anm.); und finde es auch von andern besonders in Bezug auf den hier bemerkten Fall vom Hn. Prof. *Lampadius* (s. dessen Samml. prakt. chem. Abhandlung. B. I. S. 175. Anm.) bestätigt.

XII. Etwas, die Säuren mit metallischer Grundlage, betreffend.

Zum §. 42.

I. Werden alle diese metallische Säuren mit dem kochsalzigtsauren Zinne vermischt, so erhält man das Arsenik, das Molybdän und Wolfram in metallischer Gestalt *).

II. Man fängt jetzt an in Zweifel zu ziehen, ob die Wasserbley- und Wolframsäure einen Platz unter den Säuren verdiene, wenigstens schliesse ich dieses aus einer Recension meiner populären Chemie, woselbst es heifst, dafs diese beyden Säuren einen schicklicheren Platz unter den Metallen als Metallkalke, als unter der Rubrik der *einfachen Säuren* gefunden haben würden **). — Dafs ich sie beyde hier aufs neue so wie in dem angeführten Buche in der Reihe der einfachen Säuren gestellt habe, rührt daher, weil ich noch von

*) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1795. B. II. S. 340. oder *Hermbstädt's* phys. chem. Bibliothek B. IV. S. 369.

**) S. Allg. Literat. Zeitung f. 1795. B. IV. oder No. 315. S. 406.

von niemanden die saure Natur derselben bezweifelt fand, also hatte ich hierin mit allen denen, die bisher Uebersichten der Chemie entworfen haben, diesen Fehler gemein. Zwar habe ich selbst noch keine Gelegenheit gehabt, mir diese Säuren zu verschaffen und sie einer nähern Prüfung in dieser Absicht zu unterwerfen, so viel ich aber aus den bisherigen Untersuchungen sehe, finde ich keinen Umstand der gegen ihre Acidität streitet; sie gehen mit den Alkalien u. s. w. salzartige Verbindungen ein und zeigen mehrere Eigenschaften, die man nur den Säuren zueignet. Ich wage es daher hier dem mir unbekannten Recensenten den Wunsch zu eröfnen, dafs ich die Gründe, die er in der angezeigten Recension der Kürze wegen nicht aufführen könnte, sehr gerne erfahren möchte. Er würde sich den Verf. dieser Bogen durch diese Belehrung außerordentlich verbinden, der ihm schon um jener lehrreichen Recension willen den innigsten Dank schuldig zu seyn glaubt.

XIII. Ueber die Säuren mit unbekanntem Radicale.

A. Berichtigung ihrer Nomenclatur.

Zum §. 43.

1. *Kochſalzſäure.*

S. 265. *H.* — Der Name *Salzſäure* für diejenige Säure zu wählen, welche wir aus dem gewöhnlichen Kochſalze vermittelſt der Schwefelſäure entbinden, iſt wegen der Miſsdeutungen, nicht rathſam, welcher derſelbe fähig iſt, weil das Wort *Salz* zu allgemein iſt und auf alle Verbindungen der ſalzfähigen Subſtanzen (Alcalien, Erden und Metalle) mit den Säuren anwendbar iſt. (vgl. Grundzüge §. 70. S. 287. No. 4.). Das Wort *Salzſäure* würde alſo alsdann die Säure einer jeden ſolchen Verbindung anzeigen, ich ſchlage daher den vom Hn. geh. Hofr. *Girtanner* gewählten Ausdruck: *Kochſalzſäure* *) einſtweilen vor. Wenn ſich

*) S. *deſſen* chem. Nomenclatur. Berlin, 1791. S. 13.

ſich die Entdeckungen deſſelben aber wirklich beſtätigen ſollten, ſo iſt dieſe Schwürigkeit, ein ganz zweckmäſsiges Wort zu finden, ohnehin ganz vermieden; denn dann heiſst ſie nach der einmal angenommenen und bey der Benennung der übrigen Säuren, deren Radicale bekannt ſind, befolgten Regel: *Waſſerſtoffſäure*, wo man ſich aber wiederum für jede Verkürzung dieſes Wortes, wegen des daraus unvermeidlich entſpringenden Irrthums, z. B. in *Waſſerſäure*, wie ſolche Abkürzungen bey den übrigen Benennungen bisher wohl üblich waren, ſehr zu hüten haben wird.

2. *Fluſsſpathſäure.*

Das Wort *Fluſsſäure* iſt aus dem bisher gebräuchlichen Worte *Fluſsſpathſäure*, nach einer gewöhnlichen Art, Abkürzungen vorzunehmen, entſtanden. Da dieſe Säure aber ihren Urſprung nicht aus einem Fluſse nimmt, was doch jenes Wort unmittelbar involvirt, ſo darf dieſe Verkürzung nicht vorgenommen werden. Hr. geh. Hofr. *Girtanner* hat mich zuerſt hierauf aufmerkſam gemacht, dem ich hier dafür nochmals den innigſten Dank abſtatte. Ich gebe daher der ältern Benennung ihrer gröſseren Beſtimmtheit wegen den Vorzug. Zugleich muſs ich aber bemerken, daſs ich die ſonſt gebräuchliche *) und auch vom Hn.

*) S. *Macquer's* Wörterb. Th. VI. Artikel *Spathſäure* S. 189.

Hn. g. H. *Girtanner* angenommene Benennung: *Spathsäure* *) nicht annehmen kann, weil hierdurch die Säure eines *Spaths* angedeutet wird. Das Wort *Spath* ist aber vieldeutig, denn man hat nicht allein einen Flussspath, sondern auch einen Schwerspath, Sedativspath u. s. w. **). Denn mit eben dem Rechte könnte ja auch die *Schwefelsäure* Spathsäure heissen, weil sie in einem Spathe, nämlich dem *Schwerspathe* mit einer Erde verbunden vorkömmt.

B. *Vermuthungen, die Mischung dieser Säuren betreffend.*

1. *In Hinsicht der Flussspathsäure.*

a) Wichtig muss die Aussicht seyn, die der geh. Hofr. *Girtanner* uns dadurch eröfnet, dass er die Mittheilung seiner Untersuchungen verspricht, nach welchen er bestimmt wird, die Flussspathsäure für eine Säure mit zusammengesetzter wahrscheinlich mit dreyfacher Grundlage zu halten ***). Ich werde dadurch veranlasst, mehrere Vermuthungen über das Radical dieser Säure zurückzuhalten, auf welche ich durch ana-

*) S. *dessen* neue chem. Nomenklatur. S. 13.

**) S. *Macquer's* chym. Wörterb. Th. VI. Artikel: *Spath.* S. 176. u. ff.

***) S. Salzburger med. chir. Zeitung f. 1796. B. I. od. No. 3. S. 63.

analogifche Vergleichung mehrerer Umftände geleitet worden war.

b) Sollte folgende Beobachtung *Prieftley's* in diefer Hinficht nicht eine nähere Prüfung verdienen? — Er liefs die durch eine Linfe verdichteten Sonnenftrahlen auf etwas *Eifenfeile*, die fich in einem mit *flufsfpathfaurem Gafe* gefüllten Gefäfse befand, fallen, und bemerkte, dafs fich fogleich ein dichter weifser Rauch entwickelte, der fich in dem ganzen Gefäfse ausbreitete; die Hitze war während des Procefses fehr grofs. Die Menge des Gafes war hierbey fehr merklich vermindert worden, und das Waffer verfchluckte den zurückgebliebenen Theil deffelben nicht; die Befchaffenheit des luftförmigen Rückftandes konnte er aber, aus Mangel einer hinlänglichen Menge, nicht beftimmen *).

2. *In Betreff der Boraxfäure.*

Ich bemerke in Rückficht der *Boraxfäure* einen Wink, den ein Recenfent der Chemie des Hn. Prof. *Gren* gab, um die Hofnung noch mehr zu erhöhen, die gewifs fchon jeden denkenden Chemiker befchäftigte, dafs auch diefe Subftanz der Unterfuchung in Rück-

*) S. *deffen* Verf. u. Beob. üb. verfch. Theile d. Naturl. Th. III. S. 316. u. f.

Rückſicht ihrer Grundmiſchung gewiſs nicht entgehen werde. Er verſichert, nachdem er es getadelt hat, daſs auch in dieſem Handbuche der Chemie dieſelbe, nach der gewöhnlichen Methode, zu den Säuren gezählt worden ſey: „wiederhohlte Verſuche hätten ihn belehrt, daſs bey Anwendung der gehörigen Vorſicht und Reinlichkeit, weder das trockne Salz noch ſeine Auflöſung die Lackmustinktur röthet, und ihm alſo durchaus die nöthigen Charactere einer Säure fehlen *).“ Sollte ſie aber dennoch eine Säure ſeyn, ſo lieſse ſich meiner Meynung nach ihre Natur vielleicht enthüllen, oder wir würden uns der Kenntniſs ihres Grundſtoffs nähern, wenn wir ihr den Sauerſtoff zu rauben ſuchten. Ich ſchlage daher vor, nach der Art, wie es mit den analytiſchen Verſuchen über die Kohlenſtoffſäure geſchehen iſt (vgl. §. 32. Erf. IX — XI.), die Verbindung der ſogenannten Boraxſäure mit dem Gewächsalkali etwa mit Phoſphor oder mit Metallen, die dem Sauerſtoffe nahe verwandt ſind, z. B. dem Arſenik oder Spieſsglanzmetall in verſchloſſenen Gefäſsen im Glühefeuer zu behandeln, und auf die Veränderungen aufmerkſam zu ſeyn, die hierbey wahrzunehmen wären.

*) S. Salzburger med. chir. Zeitung. f. 1794. B. III. od. No. 79. S. 311.

3. *Ueber die Mischung der Kochsalzsäure*

Zum §. 44.

a) *Einige Zusätze zu diesem §.*

1) *Zu Seite 166. Anm.* — Hier ist noch hinzuzusetzen: S. *Girtanner's* Anfangsgründe d. antiphl. Chemie; neue verm. Ausg. (Berlin, 1795) S. 154-156.

2) *Zu Seite 167. Erf. I.* — Merkwürdig ist es, dass schon frühere Untersuchungen für die Zerlegbarkeit der Salzsäure entscheiden. Schon bey dem Streite des Hn. B.C. *Westrumb* mit dem Hn. Prof. *Arbogast* über die vollkommene Kochsalzsäure, erwähnte erstrer z. B.: dass die gemeine luftförmige Salzsäure, wenn sie mit Eisen, Zink, Phosphor, Schwefel und Kohle, mit Weingeist, Olivenöhl, Terpentinöhl und Wachs in Berührung kömmt, *entzündliche Luft liefere* *).

3) *Zur Erf. II. ebendas.* — Eine ähnliche Bemerkung theilt auch Hr. *Fourcroy* in seiner (in der Literat, S. 357. unter No 358. angezeigten) Abhandlung über das schwefelhaltige Wasserstoffgas mit, indem

*) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1791. B. I. S. 13.

dem er ſagt: „Bringt man geſtoſsenes recht trocknes Schwefelalkali unter eine Glocke mit kochſalzſaurem Gaſe, ſo wird es ganz weiſs; der Schwefel trennt ſich ohne ſichtbares Aufbrauſen, *und es zeigt ſich wegen des wenigen Waſſers in dem Gaſe* nur ſehr wenig ſchwefelhaltiges Waſſerſtoffgas *).“

4) Folgende Erfahrung des Hn. v. *Mons* kann noch hinzugeſetzt werden **):

V. Wenn

*) S. ebendieſelben f. 1793. B. II. S. 67.

**) Auſserdem hat Hr. g. H. *Girtanner* noch einiger andern Verſuche, die mit dieſen übereinſtimmen gedacht, welche aber meiner Meynung nach, theils zu complicirt, theils zu wenig entſcheidend ſind, weil ſie auch andre Deutungen geſtatten. Dahin gehört:

1. Die Entſtehung eines Oehls während der Behandlung der kochſalzigten Säure mit dem Braunſtein, deſſen die Hrn. *Weſtrumb* und *Giobert* gedenken. Hr. g. H. *Girtanner* glaubt, es ſey daſſelbe durch Verbindung des Waſſerſtoffs der Kochſalzſäure mit dem Kohlenſtoffe des Braunſteins entſtanden; — dann müſte man aber doch dies Oehl öftrer entſtehen ſehen, es wird aber nur ſelten bemerkt. Gewiſs aber enthält der Braunſtein häufig Kohlenſtoff, weil man faſt immer aus demſelben neben dem Sauerſtoffgas auch kohlenſtoffſaures Gas erhält. Hr. v. *Mons* ſagt in Hinſicht dieſes Verſuchs: „Die Leichtigkeit iſt bekannt, mit welcher der Braunſteinkalk, der einen Theil ſeines Sauerſtoffs verlohren hat, wie es hier mit der kochſalzigten Säure geſchieht, das Waſſer, beſonders bey einer hohen Temperatur zerſetzt.“ (S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1796. B. I. S. 453.)

2. „Wenn

V. Wenn man concentrirten *Alcohol* über den *kochſalzigtſauren Queckſilberkalk* (Hydrargyricum muriatoſum; Sublimat) ſo lange abbrennen läſst, bis das Salz zerlegt iſt: ſo wird das *Queckſilber* hergeſtellt, und man erhält zu gleicher Zeit *kohlenſtoffſaures* und *Waſſerſtoffgas*, und *Waſſer* *). — Wahrſcheinlich hat ſich alſo ein Theil vom Sauerſtoffe des Queckſilberkalks mit dem Kohlenſtoffe des Weingeiſtes zum kohlenſauren Gaſe vereinigt, und dadurch veranlaſst, daſs ſich ein andrer Theil dieſes Sauerſtoffs nicht allein mit dem Waſſerſtoffe des Weingeiſtes, ſondern auch mit dem Radical der Kochſalzſäure vereinigte und damit Waſſerſtoffgas und Waſſer bildete. Wenn es gleich ſchon hieraus wahrſcheinlich wird, daſs der Waſſerſtoff

2. „Wenn man reine Kochſalzſäure über thieriſche Theile, z. B. über Wolle, in eine Retorte gieſst, die Retorte mit dem pneumatiſchen Apparate verbindet, und nachher Feuer unter daſſelbe anmacht: ſo wird die Säure zerlegt. Der Sauerſtoff verbindet ſich mit der Wolle, ſäuert dieſelbe und färbt ſie ſchwarz. Unter dem pneumatiſchen Apparate erhält man Waſſerſtoffgas.“ (ſ. *Girtanner's* Anfangsgr. d. antiphl. Chem. neue Aufl. S. 155.) — Hr. *Berthollet*, der ſich mit der Behandlung der Wolle mit Säuren beſchäftigte, hat gefunden, daſs nicht blos bey Anwendung der kochſalzigten Säure, ſondern auch bey Auflöſung der Wolle in *Schwefelſäure* Waſſerſtoffgas erhalten werde. (S. v. *Crell's* chem. Annalen f. 1794. B. I. S. 142.)

*) S. Annal, de Chim. T. XV. S. 332. od. *Göttling's* Taſchenbuch für Scheidekünſtler, f. 1794. S. 38. *Gren's* neues Journ. d. Phyſ. B. III. S. 335. Verſ. 2. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1796. B. I. S. 454. Verſ. 10.

ſtoff der Grundſtoff der Kochſalzſäure ſey, da im entgegengeſetzten Falle doch derſelbe, wenn er ein andrer war, in einer andern Verbindung hätte bemerkbar werden müſſen: ſo iſt die ganze Erklärung doch nur wahrſcheinlich; mehrere Haltbarkeit würde ſie durch genauere Wiederhohlung dieſes Verſuches erhalten, wenn dabey nämlich auch durch Abwägen genau beſtimmt würde, wie viel das Gewicht des während des Verbrennens zerſtörten Salzes und Alcohols betrug, und ob das Gewicht der erhaltenen Gasarten mit dieſem Verluſte übereinkomme.

Bemerkungen:

1. Nach Hn. geh. Hofr. *Girtanner's* Meynung verhält ſich alſo das Waſſer zu der Kochſalzſäure, wie die atmoſphäriſche Luft zu der Stickſtoffſäure. — Hiergegen wendet Hr. v. *Mons* ein, daſs der Zuſtand einer Verbindung (eines Gemenges) mit einer Miſchung nicht verglichen werden könne. Er bemerkte ferner: Hr. geh. Hofr. Girtanner hätte ſagen ſollen: das Waſſer iſt das für die Salzſäure, was das oxydirte Stickſtoffgas für die Stickſtoffſäure iſt *).

2. Hr. Prof. *Link* bemerkt, daſs durch dieſe Beobachtung ungemein viel Licht über viele Erſcheinungen in der Natur verbreitet würde. So lieſse ſich nunmehr erklären, woher die groſse Menge dieſer Säu-

*) S. v. *Crell's* chem. Annal. ſ. 1796. B. I. S. 458.

Säure im Meerwasser rühre *), woher es komme, daſs selbſt deſtillirtes Waſſer, nach dem es einige Zeit geſtanden hat, das ſtickſtoffſaure Silber zuweilen niederſchlägt, ob es gleich im friſchen Zuſtande dieſes nicht vermochte, und endlich, warum das übrigens ſo reine Waſſer, das Schneewaſſer, Spuren von Salzſäure zeige **).

b) *Aeltere Erfahrungen, welche mit den angeführten übereinſtimmen.*

Wegen der groſsen Uebereinſtimmung der Erfahrungen des Hn. geh. Hofr. *Girtanners*, aus welchen er auf die Grundmiſchung der Kochſalzſäure geſchloſſen hat, mit denen, welche *Prieſtley*, *de la Metherie*, *Sennebier* u. a. in ihren bekannten Werken über die Luftarten anführen, finde ich es nicht für überflüſsig, letztre hier denen entgegenzuſtellen, welche ich eben vom erſtren angeführt habe, weil dieſe dadurch vielleicht einige Beſtätigung erhalten:

*) Man könnte hiergegen einwenden, warum denn nicht auf eine ähnliche Art auch das Fluſswaſſer ſauer würde. Sollte etwa die mit dem letztrem verbundene Kohlenſtoffſäure es verhindern, ſich unmittelbar mit dem Sauerſtoff zu vereinigen, welches beym Meerwaſſer ſtatt finden kann, da es nicht Gelegenheit hat, ſich mit Kohlenſtoffſäure zu vereinigen?

**) S. *deſſen* Anhang zu *Lavoiſier's* phyſ. chem. Schriften. B. V. S. 178.

1. Priestley's Erfahrungen.

Er fand, dass bey der Auflösung der mehresten Metalle in kochsalzigter Säure neben dem kochsalzigtsauren Gase auch Wasserstoffgas erzeugt werde *). Dies gab ihm Veranlassung, es zu untersuchen, ob dieses Gas der Zersetzung der kochsalzigten Säure seinen Ursprung zu verdanken habe. Dies unternahm er mit oxydirbaren Substanzen, welche er dem Einflusse des auf zweyfache Art bereiteten kochsalzigtsauren Gases aussetzte. Er verschafte sich dasselbe nämlich, indem er entweder in kochsalzigter Säure Metalle auflöste, oder Kochsalz durch Schwefelsäure zersetzte. Ich hebe vorzüglich die mit letztrer Gasart angestellten Versuche aus, und verweise zugleich auf die damit übereinstimmenden Erfahrungen desselben mit dem auf öftere Art verfertigten Gase. Ausserdem will ich die Beschreibung der mit erstrem Gase angestellten Versuche mit α bezeichnen, um sie von der mit letztrem angestellten, das ich durch β andeute, zu unterscheiden.

I. Vom *Holze* z. B. trocknen Korkholze und Eichenholze wurde dieses Gas (β) allmählich absorbirt; es blieb etwas Wasserstoffgas übrig **).

II. Eine ähnliche Wirkung brachte auch das *Elfenbein* in diesem Gase (β) hervor ***).

III. Trock-

*) S. *dessen* Vers. u. Beob. üb. versch. Gatt. d. Luft. Th. I. S. 141. u. f. Th. III. S. 238.

**) S. Ebendas. Th. I. S. 224.

***) S. a. a. O.

III. Trocknes gebratenes *Rindfleisch* absorbirte dasselbe (β) so beträchtlich, dass von 5. Unzenmaassen desselben nur ½ übrig blieb, das sehr stark entzündbar war *).

IV. Dieselbe Absorbtion dieses Gases (α und β) wurde auch durch *Weingeist*, *ätherische Oehle* und *Aether* bewirkt; letztre erhielten eine dunkle Farbe, die Oehle giengen in eine festere Consistenz über; — es blieb hierbey *Wasserstoffgas* zurück **).

V. Der *Kampfer* verwandelte sich in diesem Gase (β) in eine Flüssigkeit, und liess ein schwach entzündbares Wasserstoffgas zurück ***).

VI. Durch *Holzkohle*, so wie auch durch unausgeglühte *Steinkohlen* wurde darin (α und β) sehr bald eine beträchtliche Absorbtion mit Zurücklassung des *Wasserstoffgases* hervorgebracht ****).

VII. Von 12-14. Unzenmassen dieses Gases (β) blieb, nachdem *ungelöschter Kalk* zwey Tage lang darin gelegen hatte, nur ein Unzenmaass übrig, welches entzündbar war *****).

*) S. a. a. O.

**) S. ebendas. S. 226. vgl mit S. 146.

***) S. ebendas. S. 227.

****) S. ebendas. S. 225. vgl. mit S. 148.

*****) S. Ebendas. S. 230.

VIII. *Schwefel* verſchluckte dieſes Gas (α) bis auf $\frac{1}{5}$; der Reſt war entzündbar *).

IX. Vom *Phoſphor* bemerkte er eine ähnliche Wirkung auf dieſes Gas (α) **).

X. *Eiſenfeilſpäne* verſchluckten dieſes Gas (α) bis zur Hälfte; die andre Hälfte verhielt ſich wie Waſſerſtoffgas ***). Bey Wiederhohlung dieſes Verſuchs fand er, daſs die Menge des erhaltenen Waſſerſtoffgaſes nicht der Menge der zerſetzten kochſalzigten Säure entſprach; er bemerkt aber auch, daſs dieſes Nichtübereinſtimmen auch davon abhängen könne, weil unfehlbar ein Theil der Säure zur Erzeugung des Salzes erforderlich war, das durch die Verbindung der Säure und des Eiſens entſteht. Er ſagt ferner: „Dieſer Verſuch verdient wohl mit Sorgfalt wiederhohlt zu werden, weil auf dieſe Art das Verhältniſs desjenigen Theils der ſauren Dämpfe, die einen Beſtandtheil des Salzes mit ausmachen, und desjenigen, welcher zur Erzeugung des Waſſerſtoffgaſes nöthig iſt, beſtimmt werden kann ****).“

XI. *Blauer Vitriol* verſchluckte dieſes Gas (β) langſam, wobey Waſſerſtoffgas *zurückblieb*, *****).

XII. Das

*) S. Ebendaſ. S. 149.

**) S. Ebendaſ. S. 148.

***) S. Ebendaſ. S. 146.

****) S. Ebendaſ. Th. III. S. 251.

*****) S. Ebendaſ. Th. I. S. 229.

XII. Das *Schwefelalkali* brachte hingegen eine entgegengesetzte Wirkung in diesem Gase (β) hervor. Es wurde dasselbe hiervon bis auf ¼ der ersten Quantität absorbirt, in diesem Rückstande verlöschte ein Licht; nach einigem Schütteln mit Wasser wurde es vom Salpetergase afficirt *).

XIII. Er erhitzte in einer Röhre von Flintglase das kochsalzigtsaure Gas. Nachdem sie einige Wochen im Sandbade gestanden hatte, brach er ein Stück von der Röhre unter Quecksilber ab, und bemerkte, dass ⅞ von der ganzen Quantität absorbirt worden waren, und dass das Wasser ungefähr die Hälfte von dem Reste verschluckte. Das zuletzt übriggebliebene verhielt sich wie *Stickstoffgas* **).

Ein sehr grosses Vertrauen kann man indessen diesen Versuchen nicht zugestehen, da sie in der That nicht zu den genauesten gerechnet werden können. Immer konnte das Wasser hierbey keine unbedeutende Rolle mitspielen, da besonders *Priestley* nichts davon erwähnt, ob seine salzigte Säure, deren er sich zu diesen Versuchen bedient hatte, sehr concentrirt war. Ausserdem ist dasjenige Gas, welches er bey Auflösung der Metalle in salzigter Säure erhielt, nicht einmal *salzigtsaures Gas* gewesen, sondern höchst-

 wahr-

*) S. Ebendas. Th. I. S. 228. vgl. mit Th. II. S. 229.

**) S. *dessen* Vers. u. Beob. üb. versch. Theile d. Naturl. Th. I. S. 83.

wahrscheinlich nur ein mit salzigtsauren Dämpfen vermengtes Wasserstoffgas.

2. *De la Metherie's Erfahrungen.*

Ich führe diese mit seinen eignen Worten an:

I. „Ueber *Eisen-* oder *Zinkfeile* die *kochsalzsaure Luft* im Quecksilberapparate gebracht, löst sie sie auf, ihre brennbare Luft entbindet sich, und nimmt die Stelle der kochsalzsauren Luft ein, welches uns auf die Gedanken bringen könnte, letztere wäre in brennbare Luft umgeändert worden."

II. „Eben diese *salzsaure Luft* wird, wenn man eine *Kohle* in sie bringt, in grosser Menge und mit vieler Geschwindigkeit eingesaugt. Eine Kohle, die ich in diese Luft legte, hat mehrmals 20 Mal ihres Umfangs davon eingeschluckt. *Zucker* verschlukte fast eben so viel; er bekam zuerst eine röthliche Farbe, als wenn er mit Wein benetzt worden wäre. Die Farbe ward tiefer und endlich fast schwarz. Die *Oehle* und das *Wachs* saugen sie ebenfalls ein, und werden schwarz. Ich brachte auch *Schwefel* hinein; er saugte sie ein, ohne eine merkliche Veränderung zu erleiden. Der *Phosphor* verschluckt sie, verbrennt aber."

„Wenn

„Wenn alle diese Substanzen einige Zeit in dieser Luft verweilt haben, so findet man in dem Ueberreste brennbare Luft. *Legt man aber lebendigen Kalk in diese Luft, so bekömmt man ebenfalls brennbare Luft.* Ich würde daher vermuthen, daſs diese entzündliche Luft von der Säure selbst herrührt, denn der gebrannte Kalk giebt dergleichen nie."

„Diese brennbare Luft enthält immer einen Antheil Kochsalzsäure. Destillirtes Wasser, worüber sie abgebrannt worden, schlägt die Silberauflösung als Hornsilber nieder *)."

III. „Ich that 10. Unzen dieser Säure (vollkommenen Kochsalzsäure) in ein flaches Gefäſs, und setzte eine mit brennbarer Luft angefüllte Glocke darüber. Nach 24. Stunden waren zwey Zoll brennbare Luft verschluckt, und die Säure hatte einige der Eigenschaften der (unvollkommenen) Salzsäure angenommen, denn sie röthete den Veilchensyrup **)."

3. *Sennebier's Erfahrungen.*

Er hat folgendes hierüber aufgestellt: „Folgendes lehrt die Erfahrung: *Kochsalzsäure* durch die Wirkung des

*) S. *dessen* Werk: Ueber die reine Luft und verwandte Luftarten und Stoffe; übers. v. *Hahnemann.* B. I. (Leipz. 1791.) S. 260. u. f.

**) S. a. a. O. S. 255.

des Phlogiſtons in *Luft* verwandelt, und über *Eiſenfeile* oder *Zink* durch Queckſilber eingeſchloſſen, giebt *brennbare Luft*, welche der ähnlich iſt, die man aus der Kochſalzſäure und den Metallen erhält; und nach dieſer Operation ſind, wie bey der andern, die Metalle in Kalke verwandelt: dies haben Hr. *Prieſtley* und alle Phyſiker mit mir geſehen."

„Die kochſalzſaure Luft mit dem *Schwefel* über Queckſilber eingeſchloſſen giebt *brennbare* Luft; weil jene ſaure Luft unter dieſer Geſtalt mehr Verwandſchaft mit dem Phlogiſton als die Vitriolſäure hat. Auch dies iſt oftmals beobachtet *)."

c. *Neueſte Prüfungen dieſer Verſuche.*

Am 15. Germinal des 5ten Jahres der Freyheit legte Hr. v. *Mons* dem Inſtitut national des ſciences et des arts zu Paris die Reſultate der Prüfung vor, welcher er die Verſuche und Folgerungen des Hn. geh. Hofr. *Girtanner's* unterworfen hatte. Die weſentlichſten Erörterungen des erſtren verdienen um ſo mehr hier einen Platz, als wir denſelben auch den wichtigen Erfahrungen des letztren nicht verſagen konnten.

Gegen

*) S. *deſſen* analyt. Unterſ. üb. d. Natur d. brennbaren Luft; herausg. v. *Crell*. (Leipz. 1785.) S. 174.

Gegen die S. 167. I. aufgeſtellte Erfahrung ſtellt v. *Mons* folgende eigne Verſuche auf:

Er ſättigte beſonders zwey halbe Unzen ſalzigter Säure, die eine mit Zinnkalk, die andre mit metalliſchem Zinn: aus der erſten wurde kein Waſſerſtoffgas entbunden. Er lieſs beyde Auflöſungen kryſtalliſiren und erhielt von beyden beynahe dieſelbe Menge von Salz.

Er wiederholte denſelben Verſuch und ſtatt die entſtandenen Salze anſchieſsen zu laſſen, zerſetzte er beyde durch reines Gewächsalkali. Beyde Niederſchläge fand er nicht verſchieden, ſo wie er auch in beyden Fällen dieſelbe Menge Alkali's zur Zerſetzung der Salze anwendete.

Mit dem Zink beyde Verſuche wiederholt, erhielt er dieſelben Reſultate.

Hieraus folgt: *daſs die Säure nicht zerſetzt wurde*

weil im entgegengeſetzten Falle eine oder die andre dieſer Auflöſungen weniger Metallkalk enthalten hätte.

Ferner: *die Entbindung des Waſſerſtoffgaſes während der Auflöſung der Metalle in der ſalzigten Säure konnte nur in der Zerlegung des derſelben anhängenden Waſſers ihren Grund haben,*

weil

weil bekanntlich die salzigte Säure ohne Wasser nicht in tropfbarflüssiger Gestalt *erscheinen* kann *).

Ausserdem goss er einige Tropfen salzigter Säure über mehrere Quentchen Zinn- und Zinkfeile. Er vermuthete, dass diese geringe Menge Säure sich zersetzen und die Metalle oxydiren würde. Die Zersetzung erfolgte aber nicht **).

Hiezu fügt er noch die Bemerkung, dass die Säuren die Zerlegung des Wassers sehr befördern ***).

Gegen die II. Erf. a. a. O. stellt er folgenden Versuch auf:

Er zersetzte vermittelst kochsalzigter Säure gleiche Mengen des trocknen und in Wasser aufgelösten Schwefelalkalis — in beyden Fällen hatte das Alkali eine nicht merklich verschiedene Menge der Säure mit sich vereinigt. — Folglich ward hiebey das Wasser und nicht die Säure zersetzt ****).

In Hinsicht der III. Erfahrung a. a. O. erinnert v. *Mons*:

1) dass

*) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1796. B. I. S. 452.

**) S. a. a. O. S. 456. vgl. *Gren's* Journal d. Phys. B. V. S. 272.

***) S. ebendas. S. 458. vgl. Grundz. S. 127. Erf. VII. 2.

****) S. ebendaselbst. S. 453.

1) daſs es unzweckmäſsig war, ſtatt kochſalzigtſauren *Gaſes* kochſalzigtſaure *Dämpfe* anzuwenden;

2) daſs dieſer Verſuch zu ſehr zuſammengeſetzt ſey, um daraus Folgerungen ziehen zu können *).

Auf Veranlaſſung der unter IV. bemerkten Erfahrung lieſs er kochſalzigtſaures Gas über Eiſen-Zinn-Kupfer- und Zinkfeile durch gläſerne Röhren ſtreichen. Er erhielt jedesmal nur ein wenig Waſſerſtoffgas und kochſalzigtſaures Gas und zugleich mehr oder weniger mit kochſalzigter Säure geſättigte Metallkalke **).

Auſſerdem bemerkt er in dieſer Hinſicht:

1) daſs das *kochſalzigtſaure Gas* nicht durch Alcohol zerlegt werde;

2) daſs die *Kohle*, *Schwefel* und der *Phoſphor* daſſelbe nur in derjenigen Temperatur zerlegen, in welcher dieſe Subſtanzen das Waſſer zu zerſetzen fähig ſind ***).

3) Das kochſalzigtſaure Gas könne *nicht ganz von Waſſer befreyt* dargeſtellt werden *). Dies erhelle aus fol-

*) S. a. a. O.

**) S. a. a. O. S. 456. od. *Gren's* neues Journ. d. Phyſik. B. III. S. 334.

***) S. a. a. O. in v. *Crell's* chem. Annal. S. 454.

*) Dies beſtätigt ſich auch aus der Erfahrung, welche ein Rec. der neuen Auflage von *Girtanner's* Chemie in dieſer Hinſicht aufſtellt. Er ſagt nämlich, daſs er drey mahle koch-

folgendem von der chemischen Gesellschaft in Amsterdam angestellten Versuche: Man liess mehr als 20,000 elektrische Funken durch eine mit kochsalzigtsaurem Gas gefüllte Röhre gehen. Das Gas verminderte sich im Anfange um etwas weniges *). Als die Verminderung aufhörte, brachte man es über Wasser, wo es bis auf etwas Weniges ganz verschluckt wurde, das sich wie Wasserstoffgas verhielt **).

Mehrere Versuche hat er nicht den Folgerungen entsprechend gefunden, welche die Voraussetzung des Hn. Hofr. *Girtanner's* gestatten:

Wäre der Wasserstoff das Radical der Salzsäure: so müste man

1. *Wasser* erhalten durch Entziehung des überflüssig in der kochsalzigten Säure befindlichen Sauerstoffs; denn die kochsalzigte Säure müste ein höherer Grad der Oxydation des Wasserstoffs, als das Wasser seyn —

a. Er

kochsalzigtsaures Gas über kochsalzigtsaure Kalkerde getrieben habe und doch immer letztre feucht werden sahe. (s. Salzburg. med. chir. Zeitung f. 1796. B. II. S. 362.)

*) Was bewirkte diese Verminderung? Die elektrischen Funken konnten es unmöglich bewirken, da hiervon keine ähnliche Beyspiele bekannt sind. War das Gas etwa mit Quecksilber gesperrt? Es wäre sehr zu wünschen, dass dieser Umstand bemerkt wäre.

**) S. *Gren's* Journ. S. 332. u. f. v. *Crell's* Annal. S. 457.

a. Er ließs daher beynahe gleiche Theile kochsalzigtsaures Gas und Wasserstoffgas in eine gläserne Röhre über Quecksilber treten und mehrere Funken durchgehen. — Hierbey hätten sich beyde Gasarten durch die beabsichtigte Vertheilung des Sauerstoffs unter die ganze Masse des Wasserstoffs in den Zustand vom Oxyde d'hydrogene oder Wasser versetzen müssen, indem der überflüssige Theil des Sauerstoffs des kochsalzigtsauren Gases an das Wasserstoffgas getreten wäre. — Es erfolgte aber weder eine Verminderung des Umfanges der Gasarten noch eine Veränderung ihrer Natur. Er brachte einige Cub. Zolle Sauerstoffgas hinzu, um das Gemisch zu verbrennen oder wenigstens zu entzünden. Aber die Zersetzung fand ebenfalls nicht statt *).

b. Er unternahm denselben Versuch mit vollkommener Salzsäure, aber ohne bessern Erfolg **).

2. Man müßte durch eine vollkommnere Zerlegung der kochsalzigten Säure *Wasserstoffgas* bekommen:

a. v. *Mons* brachte in eine gläserne Röhre, die an einem Ende verschlossen war, ein Gemenge von sehr trocknem *kochsalzigtsauren Magnesium* und *Phosphor*. Den leeren Theil der Röhre füllte er mit blossem kochsalzigtsauren Magnesium bis 5 Zoll hoch voll,

um

*) S. v. *Crell's* Annal. S. 455. *Gren's* Journ. S. 333.

**) S. v. *Crell's* Annal. a. a. O.

um die Gemeinſchaft mit der Luft abzuhalten. Er erhitzte hierauf die Röhre ſchwach, aber ſehr lange Zeit hindurch. Der Phoſphor wollte ſich nicht oxydiren, und es wurde kein Gas entwickelt. Er laugte nun die Maſſe aus, die ſich, bis auf den Phoſphor, gänzlich im Waſſer auflöſte. — Die ſalzigte Säure war aber nicht zerſetzt worden *).

b. Er wiederholte denſelben Verſuch mit *ſalzigtſaurer Kalkerde* und erhitzte das Gemenge ſtark. Er ſchüttelte die Auflöſung der kochſalzigtſauren Kalkerde nach beendigtem Verſuche in einer Schicht von Kohlenſtoffſäure, ohne daſs ſich kohlenſtoffſaurer Kalk zeigte. — Die ſalzigte Säure war alſo ebenfalls unzerſetzt geblieben **).

3. Es müſte *ſalzigte Säure* entſtehen:

a) bey Behandlung des Waſſers mit Metallkalken;

v. *Mons* lieſs Waſſer bey verſchiedenen Graden der Hitze und zu mehreren mahlen über *Queckſilber-* und *Braunſteinkalk* gehen, ohne ſalzigte Säure zu erhalten ***).

b) durch

*) S. *Gren's* Journ. S. 334. Verſ. 4.

**) S. *Gren's* Journ. a. a. O. Verſ. 5.; v. *Crell's* Annal. S. 455. u. f.

***) S. *Crell's* Annal. S. 456. Verſ. 11. 12. vgl. mit *Gren's* Journal d. Phyſ. B. V. S. 272.

b) durch Vereinigung des Wasserstoffgases mit einer grösseren Menge Sauerstoffgases, als zur Erzeugung des Wassers erforderlich ist:

v. *Mons* liess daher beyde Gasarten und zwar mit einem Ueberschuss des letztern als in dem Verhältniss, welches zur Bildung des Wassers erforderlich ist, verbrennen. Er erhielt nur Wasser *).

4. Es müste ein Verlust der kochsalzigten Säure bey Behandlung mit oxydirbaren Substanzen zu bemerken seyn:

v. *Mons* liess daher ein Gemisch von 0,95 Theilen Alcohol und 0,05 Theilen kochsalzigten Säure verbrennen. Der Rückstand und das Produkt von diesem Verbrennen gesammlet und mit reinem flüssigen Gewächsalkali gesättigt, erforderte von letzterm dieselbige Menge, als eine Quantität der Säure, welche der angewendeten gleich war **).

Demungeachtet führt aber auch Hr. v. *Mons* mit einer musterhaften Partheylosigkeit, die nur den ächten Freund der Wahrheit verräth, mehrere Versuche an, deren Resultate die Behauptung Hn. geh. Hofr. Gir-

*) S. *Gren's* Journ. B. III S. 333. u. f.

**) S. *Gren's* Journ. S. 334. Vers. 4. v. *Crell's* chem. Annal. S. 456. Vers. 6.

Girtanner's, daſs der Waſſerſtoff das Radical der Salzſäure ſey, überaus begünſtigen.

Auſſer der bereits oben S. 433. unter V. angezeigten, rechnet er noch folgende hierher:

1. Er lieſs Alcohol über kochſalzigtſaurem Magneſium verbrennen. Dies Salz wurde zerſetzt, und die ſalzigte Säure fand ſich nur zum Theil in dem Waſſer wieder, das ſich aus dem Waſſerſtoff des Alcohols gebildet hatte *).

2. Er behandelte ein Gemenge von *kochſalzigtſaurem Magneſium* und ausgewaſchenem *Kohlenpulver*, wie vorhin mit dem Phoſphor; das Salz wurde zerſetzt und es bildete ſich *kohlenſtoffſaures Magneſium* **).

3. Er vermengte kochſalzigtſauren Queckſilberkalk (Queckſilberſublimat) mit einem ſchwärzlichen Fette, das nämlich durch frey gewordenen Kohlenſtoff gefärbt war. Nach Verlauf einiger Zeit wurde das Gemenge weiſs, hernach gelblich und endlich ſchwärzlich. Man hätte es für Mercurialſalbe halten können. Die kochſalzigte Säure wurde zerſetzt, und der

*) S. *Gren's* Journ. S. 335. Verſ. 1. v. *Crell's* Annal. S. 456. Verſ. 15.

**) *Gren's* Journ. S. 336. Verſ. 2. v. *Crell's* Annal. S. 457. Verſ. 16.

der Queckſilberkalk näherte ſich dem Zuſtande der Reduction *).

Ich füge hiebey hinzu:

4. Schon *Marggraf* fand bey ſeinen Unterſuchungen des Regen- und Schneewaſſers, welche mit der gröſten Reinlichkeit und Genauigkeit angeſtellt wurden, daſs vorzüglich die Auflöſung des Silbers in der Stickſtoffſäure durch erſtres ſehr auffallend zerſetzt wurde **); und von der Gegenwart der Kockſalzſäure im Schneewaſſer überzeugte er ſich ebenfalls ***). Eben ſo fand er — 1 ½ bis 3. Quentchen Kochſalz in 100 Quart Brunnenwaſſer das aus verſchiedenen Brunnen Berlins geſchöpft war ****). Mehrere dieſer Unterſuchungen fand der verſtorbene Hofapotheker Heinr. *Hagen* bey ſeinen ſehr vollſtändig und vielfältig wiederholten Verſuchen beſonders in Hinſicht des Brunnenwaſſers beſtätigt *****). In geringerer Menge fand auch in einigen hieſigen Gewäſſern Hr. Prof. G.

 A.

*) S. *Gren's* Journ. a. a. O. v. *Crell's* Annal. S. 457. Verſ. 17. vgl. auch mit beydenſelben vom J. 1794. II. S. 406.

**) S. *deſſen* chym. Schriften. Th. I. (Berl. 1768.) S. 280. u. f. §. 8. m. vgl. auch Bergmann de analyſi aquar. §. 4.

***) S. ebendaſ. S. 282. u. f. §. 10.

****) S. a. a. O. S. 293. §. 18. S. 294. §. 19. S. 295. §. 20. 21. u. ff.

*****) S, die Unterſuchung verſchiedener Wäſſer in Königsberg vom J. 1757. — in *deſſen* Abhandlungen chemiſchen u. phyſikaliſchen Inhalts Königsb. 1778. S. 1—63.

A. *Succow* Kochſalz *). Wiewohl das Vorkommen des Kochſalzes im Brunnen- oder Quellwaſſer, meiner Meynung nach, weniger, als das Vorhandenſeyn deſſelben im Schnee- und Regenwaſſer, entſcheiden möchte.

5. Es ſind einige Erfahrungen vorhanden, welche für die Entſtehung der Kochſalzſäure während der Waſſererzeugung aus dem Waſſerſtoff- und Sauerſtoffgaſe zu ſprechen ſcheinen. Ich will mich bemühen, dies aus der von Hrn. *Keir* und *Withering* angeſtellten Unterſuchung des von *Prieſtley* auf die angegebene Art erhaltenen Waſſers einigermaaſsen herzuleiten:

a) *Withering* führt an, daſs daſſelbe die Lakmustinktur anfangs roth gefärbt, zuletzt aber die Farbe deſſelben *gänzlich zerſtört* habe **). — Bewirkt dies wohl bloſse Stickſtoffſäure? War alſo wohl nicht vielleicht dieſer darin vorhandenen Säure noch kochſalzigte Säure anhängig?

b) *Keir* führt ausdrücklich an, daſs die Silberauflöſung von dieſem Waſſer zerſetzt werde — wornach er ſelbſt die Gegenwart der Kochſalzſäure darin zu behaupten ſich veranlaſst findet ***).

Die

*) S. *deſſen* diſſ. ſiſt. analyſin chemicam aquarum Jenenſium. 1772. vzgl. die tab. ſynopt.

**) S. *Gren's* Journ. d. Phyſ. B. I. (Halle, 1790.) S. 412. §. 1. h.)

***) S. a. a. O. S. 417. u. f.

Die salzigte Säure konnte aber nicht schon vorher in dem Wasserstoffgase präexistiren; denn es war durch Zersetzung des Wassers vermittelst *Eisen bereitet worden* *).

c) Auch der Hofmarschall v. *Hauch* fand, daſs das durchs Verbrennen des Wasserstoffgases erhaltene Wasser kochsalzigte Säure enthalte **).

6. Ich habe selbst einige Beobachtungen zu machen Gelegenheit gehabt, von denen ich nur der vorzüglichsten hier gedenken will; nur bedaure ich es recht sehr, daſs ich aus Mangel eines genauen Apparats sie nicht selbst zu berichtigen vermochte:

a) Wenn ich decrepitirtes *Kochsalz* mit ausgeglühter *Kohle* in einem pneumatischen Apparate glühte, erhielt ich *Wasserstoffgas*. Freylich konnte auch dieses seinen Ursprung den letzten Antheilen Wassers, die man durch bloſses Glühen dem Kochsalze und der Kohle vielleicht nicht zu entziehen im Stande ist, verdanken; daher möchte dieser Versuch eine strenge

*) S. a. a. O. S. 412. Wäre bey der Bereitung derselben kochsalzigte Säure angewendet worden, so wäre die Entstehung dieser Säure während des Verbrennens erklärbar gewesen; denn es hätten sich dann nur die dem Gase beygemengten kochsalzigtsauren Dämpfe niedergeschlagen, wie dies eine Erfahrung *Sennebier's* bestätigt (s. *dess.* vorhin angef. Schr. üb. die brennb. Luft. S. 60. u. f.)

**) S. *Gren's* neues Journ. d. Physſ. B. II. S. 10. u. f.

Prüfung und genaue Wiederhohlung erfordern. Die grosse Menge Kohle, welche zur Zerlegung des Kochsalzes erfordert wird, erschwert indess diesen Versuch ungemein *). Ich glaube daher, dass sich dieser Versuch zweckmässiger abändern liesse, wenn man zur Zerlegung des Kochsalzes statt der Kohle lieber Metalle, welche eine sehr nahe Verwandschaft zum Sauerstoffe besitzen, anwenden würde. Es ist bekannt, dass sich eine solche Zerlegung desselben durch Kupfer bewerkstelligen läst **). *Keir* hat z. B. beobachtet, dass in einer Kochsalzauflösung nach 2 Monaten das darin befindliche Kupfer in einen grünen Kalk umgeändert worden sey und sich ausserdem eine Efflorescenz vom Mineralalkali erzeugt habe ***). — Sollte diese Zerlegung nicht durch Spiesglanzmetall oder Arsenikmetall noch bewerkstellbarer seyn? Nur müste eine solche Untersuchung, wenn sie zu Folgerungen benutzt werden sollte, nothwendig mit Rücksicht auf alle Gewichtsveränderungen unternommen werden. Leichter ist zwar die Zerlegung des kochsalzigtsauren Ammoniaks (Salmiaks) durch Kupfer und Eisen zu bewirken; aber unsicherer sind die Erfolge derselben wegen des Ammoniaks, jedoch könnte sie auch durch Beobachtung der oben angegebenen Cautel nicht überflüssig seyn.

b) Wäh-

*) S. *Westrumb's* chemische Abhandl. B. I. S. 169-172.

**) S. *Gren's* syst. Handb. d. Chemie. Th. III. (1795.) S. 343. §. 2725.

***) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1788. B. II. S. 510.

b) Während der Zerſetzung des kochſalzſauren Dunſtes vermittelſt der Metalle beobachtete ich unlängſt die Entſtehung des Waſſers. Dieſe Beobachtung aber ſcheint mir noch ſehr unvollkommen zu ſeyn; denn der Dunſt konnte ſchon Waſſer enthalten und es möchte äuſſerſt ſchwer werden, ihn hiervon völlig befreyt darzuſtellen; auſſerdem habe ich dieſen Verſuch nicht mit Rückſicht auf dabey eintretende Gewichtsveränderungen anſtellen können. Daher ich nur mich damit begnüge, auf dieſe Erſcheinung aufmerkſam zu machen und ſie einer näheren Prüfung zu empfehlen *).

d. *Armet's Vermuthung, das Radical der Kochſalzſäure betreffend.*

Neuerlich iſt noch eine andre Vermuthung über die Natur des Radicals der Kochſalzſäure bekannt geworden. Ein Arzt und Chemiſt bey der franzöſiſchen Armee *Armet* lieſs *Kochſalz* mit *Steinkohle* und *Kalk* cal-

*) Ich habe mehrere Erſcheinungen, welche ſich nach der Vorausſetzung, daſs der Waſſerſtoff das Radical der Salzſäure ſey, ſehr befriedigend erklären laſſen, Hn. geh. Hofr. *Girtanne* nebſt mehreren Vorſchlägen, zur genaueren Prüfung dieſer Vorausſetzung mitgetheilt und es ſeiner Beurtheilung überlaſſen, welche er von letztren als die zweckmäſsigſten ſeiner Aufmerkſamkeit würdig finden und auf dem Wege der Unterſuchung ihre Brauchbarkeit auszumitteln ſuchen wird.

calciniren, in der Abſicht das Mineralalkali von ſeiner Säure zu trennen. Der Rückſtand lieferte gegen 16. Theile der angewendeten Materialien 12. Theile *ſchwefelſaures Zink*, das durch Hülfe des Schwefels der Steinkohle gebildet worden war. Durch Verbindung des Zinks mit Sauerſtoff durch Hülfe der Stickſtoffſäure hat er ebenfalls Kochſalzſäure erhalten *).

Hr. v. *Mons* hat die Verſuche des Hn. *Armet* wiederholt; aber nichts weniger, als Zink erhalten. Er glaubt daher, daſs er ſich der Steinkohlen aus dem Lüttichſchen bedient habe, wo ſich häufig Gallmey ſindet **).

C. *Einige Bemerkungen die (vollkommene) Kochſalzſäure betreffend.*

Zum §. 45.

1. *Zu Seite* 171. *Verſ. III.* — *Prieſtley* erhielt, als er die kochſalzſauren Dämpfe durch eine glühende irdene Röhre leitete, Sauerſtoffgas ***).

2. *Zu*

*) S. den Auszug eines Schreibens des Hn. v. *Mons* an Hn. Prof *Gren*, in des letztren neuem Journ. d. Phyſ. B. II. S. 395.

**) S. *Gren's* neues Journ. d. Phyſ. B. III. S. 342.

***) S. *Gren's* Journ. d. Phyſ. B. III. S. 76. oder v. *Crell's* chem. Annal. f. 1795. B. I. S. 543.

2. *Zu Seite* 172. *Erf. c.* — Da ich meine eignen Erfahrungen selbst der strengsten Prüfung zu unterwerfen pflege: so habe ich auch die von mir bemerkte Entzündung des Goldes in dem kochsalzsauren Dunste mehrere mahle wiederhohlt und die damit verbundenen Erscheinungen genauer zu prüfen mich bemüht. Das Resultat derselben ist, dass das *Gold sich darin vorzüglich in Gemeinschaft des Kupfers* zu entzünden pflegt. Selten ist das Blattgold von allem Kupfergehalte frey, daraus erhellt denn also auch, warum sich dieses entzünden kann. Ich wurde auf diese Bemerkung durch die genauere Untersuchung der während dieser Entzündungen entstehenden Auflösungen geleitet. Mehrentheils fand ich Kupfer in denselben, ja oft hatten sie schon eine sehr auffallende grüne Farbe. Dies hat mir Veranlassung gegeben diese Versuche zu vermannichfaltigen, wobey ich denn fand, dass je grösser der Antheil des dem Golde zugesetzten Kupfers war, auch eine desto lebhaftere Entzündung erfolgte. Ia ich fand, dass von einem solchen kupferhaltigen Golde in einem Raume von gegen 12 Cubikzollen des kochsalzsauren Dunstes mehr als 15. Blätter von gewöhnlicher Grösse sich auflösen und jedesmal sehr lebhaft entzünden liessen. Dies bestätigt meiner Meynung nach sehr die bekannte Thatsache, dass Körper in Verbindung oxydirbarer als einzeln für sich sind. Ich habe mir vorgenommen die Versuche in dieser Hinsicht auch auf die mehresten übrigen Metalle auszudehnen.

3. *Zu Seite* 174. *Erf. a.* — Hn. v. *Mons* ist es gelungen, das Ammoniak mit der Kochsalzsäure zu

 ver-

verbinden, ohne dafs dabey eine Zerfetzung diefer Subftanzen vorgegangen wäre. Diefes neue Salz *detonirt* bey einem gewiffen Grade der Wärme fowohl in freyer Luft, als *unter Waffer* und andern *tropfbaren Flüffigkeiten*, die es nicht zerfetzen *).

4. *Zu Seite* [illegible]75. *VII.* — a) Diefe Folgerung hat durchaus keine Haltbarkeit (vgl. oben S. 304. u. f.); denn alle jene Erfahrungen, auf welche fie fich fcheinbar ftützt, können auch blos fo viel darthun, dafs das Radical der Kochfalzfäure fich nur mit einem *gröfseren Antheile des Sauerftoffs* gefättigt habe.

b) Der von *Berthollet* eingefchlagene Weg, das quantitative Verhältnifs der conftituirenden Beftandtheile der vollkommenen Kochfalzfäure zu entdecken, ift, wie man leicht einfieht, von der Befchaffenheit, dafs dadurch jener Zweck keinesweges erreicht werden kann.

D. Einiges zum §. 47.

1. Das zuletzt in I. vom Sauerftoffe erwähnte ift mit dem oben Erörterten (S. 297. u. f.) zu vergleichen, um den Sinn hiervon beffer einfehen zu können.

2. Im

*) S. *Gren's* neues Journ. d. Phyf. B. III. S. 230.

2) Im II. Satz ist der letztre Punkt: *Jedoch — nähern* so umzuändern: Jedoch scheinen der *Wasser-* und *Stickstoff* die nächste Affinität zu demselben zu besitzen.

3. Der Satz IV. ist völlig umzuändern: Die mit dem Sauerstoffe nicht gesättigten Verbindungen zeichnen sich vorzüglich durch ihre Fähigkeit aus, den Sauerstoff mit Lebhaftigkeit anzuziehen, und dadurch die damit verbundenen Erscheinungen hervorzubringen: jedoch sind hier auch Ausnahmen nicht zu übersehen, z. B. das sauerstoffhaltige Stickstoffgas, welches gar nicht vom Sauerstoffgase afficirt wird. Der Satz: *unvollkommen — können*, muss ganz vertilgt werden.

XIV. Ueber die Entstehung und Mischung des Wassers.

A. Einige Zusätze und Bemerkungen zu den synthetischen Versuchen.

Zum §. 48.

1) *Zu Seite* 183. *Erf. II.* — *Scheele's* Erfahrungen in Rücksicht des Verhaltens des Wasserstoffgases zur atmosphärischen Luft fand auch *Volta* bestätigt. Er bemerkte eine ähnliche Verminderung der letztren, wenn er in verschiedenen Verhältnissen mit derselben Wasserstoffgas so entzündete, dass die entstandene Absorbtion sogleich vom herzutretenden Wasser ausgefüllt wurde. Er fand das übriggebliebene Gas auch dem Stickgas ähnlich *).

2) In Bezug auf die Erfahrungen V. und VI. Seite 186. steht folgende:

Dei-

*) S. Journ. de phys. T. XII. (1778. Nov.) S. 367.

Deimann und v. *Trooſtwyk* wiederholten die Verſuche nach der Methode der Hrn. Cavendiſh und Lavoiſier, und waren die erſten, welche es beſtätigt fanden, daſs das Produkt dieſer Verbrennung eine Säure ſey; es zeigte ſich ihnen zwar eine dem Anſcheine nach waſſerähnliche Flüſsigkeit, allein ſie glaubten nach der Unterſuchung derſelben annehmen zu müſſen, daſs ſie nichts anders, als eine *Säure* ſey, die mit derjenigen übereinkomme, welche zur Bereitung desjenigen Körpers gedient hat, der zur Entwicklung des Sauerſtoffgaſes gedient hat, z. B. Stickſtoffſäure. Das Waſſerſtoffgas komme wegen der geringen Menge in keine Betrachtung, und der Erfolg dieſer Verſuche ſey alſo nichts anders, als ein bloſses Concentriren der in Luftgeſtalt aufgelöſten Säuren *).

3) *Zu Seite* 187. *Verſ. VII.* — Hier iſt *luftleeren* wegzuſtreichen. Es ſollte ausgedrückt werden, daſs der Ballon, ehe er mit den angeführten Gasarten gefüllt wurde, von der atmoſphäriſchen Luft durchs Auspumpen befreyt wurde.

4) *Zu Seite* 188. *Verſ. VIII.* — Zwiſchen: *Der* und *Reſt* Zeile 9. iſt noch *luftförmige* einzuſchalten.

Z. 13.

*) S. deren Abh. üb. die verſch. Arten v. Luft — in v. *Crell's* Beyträgen zu den chem. Annal. B. III. S. 53-89. Kürzere Anzeigen hievon befinden ſich in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1787. B. I. S. 335. u. f.; *Voigt's* Magazin. B. IV. St. 4. S. 154. u. f.; Allg. Lit. Zeit. f. 1786. B. IV. S. 327.

Z. 13. ist statt 51 nur 41, und Z. 14. statt 40 nur 30 zu setzen.

5) *Zu Seite* 190. — Auf die Erfahrung X. könnten noch diese folgen:

a) Hr. v. *Marum* hat sich ebenfalls durch eigne hierüber angestellte Versuche nicht allein davon überzeugt, dass auf diese Art Wasser hervorgebracht werde, sondern auch den Umstand bestätigt gefunden, dass das langsamere oder schnellere Verbrennen hiebey einen wesentlichen Einfluss zeige. Bey einem seiner Versuche war das Verbrennen des Wasserstoffgases äusserst langsam, indem $3\frac{1}{2}$ Stunden zur Verzehrung von 1000. CZ. desselben erfordert wurden, und das zum Vorschein gekommene Wasser war ganz ohne alle Säure. Ein andersmal war die Geschwindigkeit, mit welcher die Luft in den Ballon trat, fast $\frac{1}{3}$ grösser, und nun enthielt das dargestellte Wasser eine schwach bemerkbare Säure *).

b) Neuerlich hat auch der Hofmarschall v. *Hauch* einige synthetische Versuche, um sich von der Entstehung des Wassers zu belehren, angestellt. Er liess in mehreren Versuchen Mischungen von gegen 1600 bis 3000 CZ. *Sauerstoffgas* (aus dem rothen Quecksilberkalke) und 3000 bis 5000 CZ. Wasserstoffgas (aus reiner Eisenfeile und verdünnter Schwefelsäure), nachdem er beyde Gasarten oft in reinem Wasser und in Kalk-

*) S. *Gren's* Journ. d. Phys. B. V. S. 175. u. f. B. VI. S. 9.

Kalkwasser abgewaschen hatte, um sie von der Kohlenstoffsäure zu befreyen, in einer von den Gebrüdern *Dümotiers* verfertigten (und in Gren's neuem Journal d. Phys. B. II. S. 4—9. beschriebenen) Combustionsmaschine so langsam als möglich verbrennen. Zu den Resultaten dieser oft wiederhohlten Versuche gehörte vorzüglich: *dass er nie reines von aller Säure ganz befreytes Wasser erhielt*; es besass immer Merkmale einer darin enthaltenen Säure, die er nach genau angestellten Versuchen von verschiedener Beschaffenheit fand. Es hatte immer einen merklichen Geruch nach Stickstoffsäure und schmeckte sauer. Kohlenstoffsäure enthielt es nicht; kohlenstoffsaures Alkali gab darin Zeichen des Aufbrausens. Wenn die Stickstoffsäure darin vorwaltete, ward die Silberauflösung in Stickstoffsäure nicht getrübt; oft wurde aber sowohl die Silber- als auch die Bleyauflösung von diesem Wasser präcipitirt; Schwererdeauflösung hingegen nicht oder doch nur schwach getrübt. Einmal gab dasselbe deutliche Spuren von Kochsalzsäure und keiner Schwefelsäure; ein andresmal hingegen von Schwefelsäure und keiner Kochsalzsäure. — Auch fand er, dass das mehr oder minder schnelle Verbrennen beyder Gasarten ein Wasser erzeuge, welches mehr oder weniger säuerlich ist. Er erhielt daher einmal bey einem überaus langsamen Verbrennen etwas über $1\frac{1}{2}$ Unzen Wasser, welches fast nicht die mindeste Spur einer Säure zeigte, und nur die Schwererdenauflösung ein wenig trübte *).

Aus

*) S. *Gren's* neues Journal d. Physik. B. II. S. 10. u. ff.

Aus diesen Versuchen erhellt wohl aufs neue wiederum soviel, dass das durch das Verbrennen des Wasserstoffgases mit dem Sauerstoffgase erhaltene Wasser, das Produkt der hierdurch bewirkten Verbindung des Wasserstoffs mit dem Sauerstoffe sey; dass nicht alle mit dem Wasser vermischten Säuren ihre Entstehung eben dieser Zersetzung des Wasserstoffgases zu verdanken haben; denn z. B. die Schwefelsäure konnte doch wohl von der Säure herrühren, die zur Bereitung des Wasserstoffgases angewendet wurde, und sich, nach bekannten Erfahrungen, sehr leicht mit diesem Gase vereinigt; die Stickstoffsäure rührte doch wohl höchstwahrscheinlich von dem Stickstoffe her, den man nicht vom Sauerstoffgase trennen konnte, da ja selbst das aus dem kochsalzsauren Gewächsalkali entwickelte Sauerstoffgas in 100. Cubikzollen 3 CZ. Stickgas enthält, in welchem Falle man diese Verunreinigung gewiss weniger erwartet haben sollte; wie viel eher dürfte man nicht vermuthen, dass der unter dem Einflusse der atmosphärischen Luft bereitete Quecksilberkalk Stickstoffhaltig seyn könne, dessen sich der Hr. Hofmarschall v. Hauch bedient hatte? —

c) Auch Hr *Westrumb* bemerkte, dass beym Verbrennen des Wasserstoffgases in dem Sauerstoffgase (aus Braunstein entwickelt) eben so wie beym Verbrennen der Tannen- und Büchenspähne in demselben — rothe stickstoffsaure Dämpfe und sttickstoffsaures Wasser entstehe *), er glaubte, dass dieses den Grund-

*) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1789. B. II. S. 430.

Grundſätzen der neuern Theorie gradezu widerſpräche. Mit gröſserem Rechte erwiedert aber ein Recenſent dagegen: „Wie hat ſich aber Hr. W. überzeugt, daſs kein Stickgas mit ins Spiel gekommen ſey? Könnte nicht z. B. der Eichenſchwamm, welcher bey Verbrennung in dem Sauerſtoffgaſe am mehrſten rothe ſtickſtoffſäure Dunſte und ſtickſtoffſaures Waſſer gab, die Baſis des Stickgaſes ſelbſt zum Beſtandtheil haben *).“ Aus den obigen Erfahrungen S. 423. wiſſen wir, daſs das Sauerſtoffgas aus dem Braunſteine noch viel eher mit Stickſtoffgas vermiſcht ſeyn könne. —

d) Auch Hr. v. *Mons* erhielt bey der Verbrennung des Waſſerſtoff- und Sauerſtoffgaſes in den Verhältniſſen, die Waſſer bilden, Schwefelſäure. Er vermuthet, daſs dieſe Säure ihren Urſprung vom Schwefel des Waſſerſtoffgaſes nehme, womit dasjenige, welches man aus Waſſer durch Vermittlung der Schwefelſäure erhält, immer, mehr oder weniger, verſehen iſt. **).

e) *Withering* fand ebenfalls dasjenige Waſſer, welches *Prieſtley* auf ſynthetiſchem Wege erhalten hatte, ſchwefelſauer. Er bemerkt von demſelben: Die Säure, die er daraus erhielt, indem er es zwar mit Gewächsalkali verbunden und hierauf wieder durch Schwefelſäure davon abgetrennt hatte, wäre durch die Auf-

*) Allg. Literat. Zeit. f. 1792. B. II. S. 338.

**) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1794. B. II. S. 466.

Auflösung der Schwererde im Wasser *) gänzlich niedergeschlagen worden **).

* * *

Es ist also wohl der Ursprung einiger Säuren im Wasser, und zwar der *Stickstoffsäure* und *Schwefelsäure* erklärbar.

Unerklärbarer, zugleich aber sehr wichtig scheint mir die Entstehung der Kochsalzsäure zu seyn, welches ein sehr bestätigendes Licht auf die Erfahrungen des Hn. geh. Hofr. *Girtanner's* wirft. Wenigstens ist diese Deutung so lange erlaubt, als wir mit mehrerer Gewissheit die Natur ihres Radicals angeben können, Erlaubt ist sie um so viel mehr noch darum, weil wir nach unsern bisherigen Kenntnissen nicht bestimmen können, womit das Sauerstoffgas bey seiner Entwicklung aus dem im Feuer bereiteten Quecksilberkalke anders vermischt seyn könne, als mit dem Stickstoffgase, und es eben so unbekannt ist, ob das Wasserstoffgas während seiner Erzeugung durch Auflösung des Eisens in verdünnter Schwefelsäure, sofern diese von kochsalzigter Säure ist, noch mit etwas andrem ausser etwas schwefligtsaurem Gase, vermischt seyn könne, Freylich ist dann auch die Entstehung dieser Säure erklär-

*) Bekanntlich zieht auch *Guyton* die Auflösung der kohlenstoffsauren Schwererde in kohlenstoffsaurem Wasser jedem andern Reagens vor, um die Gegenwart der Schwefelsäure zu entdecken. (*Gren's* neu. Journ. d. Phys. B. III. S. 228. u. f.).

**) S. *Gren's* Journ. d. Physik. B. I. (1790.) S. 414.

klärbar, wenn zur Bereitung des Waſſerſtoffgaſes dieſelbe angewendet wurde.

6) *Zu Seite* 190. *Erf. XI. u. ff.* — Bereits *Chauſſier* hat ähnliche Erfahrungen zu machen Gelegenheit gehabt. Die Flamme einer Emaillirlampe, welche er vermittelſt eines Löthrohrs auf Metallkalke leitete, war nicht fähig, ſie zu reduciren, ſondern vermehrte die Verkalkung, als er aber die Flamme des Waſſerſtoffgaſes (das ſich in einer Blaſe befand, an welcher eine Röhre mit einer durchlöcherten kupfernen Kugel befeſtigt war) auf die Kalke des Bleys, Eiſens und Queckſilbers leitete, wurden ſie reducirt *).

7) *Zu Seite* 193. *Erf. XVI.* — *Pelletier* ließs Waſſerſtoffgas in eine Auflöſung der reinen *Arſenikſäure* in deſtillirtem Waſſer treten; die vorher durchſichtige Auflöſung ward trübe und es erfolgte ein ſchwärzlicher Niederſchlag, der alle Eigenſchaften des Arſenikkönigs beſaſs **).

B. *Einige Bemerkungen und Zuſätze zu den analytiſchen Unterſuchungen.*

Zum §. 49.

1) *Zu Seite* 195. *Erf. II.* — Die Zerlegung des Waſſers vermittelſt der Metalle war ſchon frühe bekannt. Dieſs zeigen folgende Erfahrungen:

 a) *Bour-*

*) S. Journ. de Phyſ. T. XI. (1777. Oct.); *Macquer's* chym. Wörterbuch. Th. II. (Leipz. 1788.) S. 838.

**) S. Journ. de Phyſ. T. XIX. (1782. Juin.)

a) *Bourdelin* goſs auf 16 Unzen Eiſenfeile nach und nach in Zeit von 2 Monaten 46. Unzen Waſſer. Hierauf troknete er ſie und fand, daſs ſie jetzt 23. Unzen wog. Auſserdem bemerkte er noch, daſs ſich das Gemenge nach dem erſten Zugieſsen des Waſſers erhitzt hatte, welche Erhitzung acht bis zehn Stunden drauf noch zu bemerken war. Vermittelſt einer Deſtillation erhielt er aus dem Eiſenroſte 2 Unzen 6½ Drachme einer Flüſſigkeit *). — Das Gewicht der Eiſenfeile war alſo um 4 Unzen vermehrt worden **).

b) Hr. de *Laſſone* that friſche *Zinkfeile* in eine mit deſtillirtem Waſſer angefüllte, wohlverſtopfte Bouteille, doch war zwiſchen dem Stöpſel und dem Waſſer noch mehr als ein Zoll Raum. Die Zinkfeile, welche ungefähr den dritten Theil der Flaſche einnahm, ward ſehr bald mit kleinen Luftblaſen umgeben, welche es ganz bedeckten. Am vierten Tage erhob ſich aber das Waſſer, von ihnen hierauf gedrückt, bis an den Pfropf, welcher am folgenden Tage völlig herausgetrieben wurde, wobey zugleich auch etwas Waſſer auslief. Er verſtopfte die Bouteille von neuem, und lieſs wieder einigen Raum zwiſchen dem Stöpſel und dem Waſſer, das nachher noch einige Linien hoch

*) Wenn dieſe Flüſſikeit Waſſer geweſen iſt, ſo enthält dieſe Erfahrung eine Beſtätigung der Adhärenz deſſelben an verſchiedene Körper, ohne daſs es ſich beym äuſsern Anblicke darin verräth.

**) S. Hiſt. de l'Acad. roy. des ſciences. T. I. (Paris, 1733.) S. 371. u. f. — und in v. *Crell's* chem. Archiv. B. I. (Leipz. 1783.) S. 119. u. f.

hoch ſtieg. Die Zinkmaſſe war etwas aufgeſchwollen; ihre Oberfläche bedeckte eine wäſsrichte Materie, die, wenn man die Bouteille ſchüttelte, das Waſſer milchigt machte und demſelben einen herben Geſchmack mittheilte; nach dem Schütteln ſetzten ſich die weiſsen Flocken wieder, indem ihre Menge ſich täglich vergröſserte. Dieſer Einfluſs des Waſſers auf den Zink wurde aber bey ſorgfältig abgehaltener äuſserer Luft nicht bemerkt *).

2) *Zu Seite* 197. *Erf. III.* — Zu dieſer Erfahrung können noch folgende hinzugeſetzt werden:

I. *Prieſtley* hat eine groſse Reihe von Verſuchen angeſtellt, in welchen er das *Queckſilber* durch heftiges Schütteln mit *Waſſer* in einen ſchwärzlichen Kalk verwandelte. Höchſtwahrſcheinlich wurde auch in dieſen Fällen dieſer Kalk durch eine Zerſetzung des Waſſers bewirkt, wenn gleich *Prieſtley* hierauf ſeine Aufmerkſamkeit nicht gerichtet zu haben ſcheint. Allerdings aber verdienten dieſe Verſuche wegen der vielen ſchon von *Prieſtley* ſelbſt bemerkten Nebenumſtände eine genauere und auf mannichfaltigere Art abgeänderte Wiederhohlung **).

*) S. Memoires de l'acad. à Paris. A. 1772. S. 380. v. *Crell's* chem. Journ. Th. III. S. 170. u. f. Hiernach iſt auch der Einfluſs des waſſerhaltigen Alcohols auf den Zink, nach *Succow's* Erfahrungen (v. *Crell's* neueſte Entdeck. i. d. Chem. Th. VII. S. 3—7.) erklärbar.

**) *deſſen* Verſ. u. Beob. üb. verſch. Theile d. Naturl. Th. I. Abſchn. 17. Vom Herumſchütteln des reinen Queckſilbers im Waſſer. S. 126—145.

II. Auch unter Wasser hat Hr. v. *Marum* vermittelst der bekannten Teylerischen Elektrisirmaschine Dräthe von *Eisen* und *Bley*, deren Länge ungefähr den achten Theil von denjenigen betrug, welche mit der nämlichen Ladung in freyer atmosphärischer Luft verkalkt werden konnten, verkalkt. Es stiegen dabey Luftblasen auf, welche bey genauer Untersuchung brennbar befunden wurden, d. h. in Vermischung mit der atmosphärischen Luft entzündet verpufften *).

3) *Zu Seite* 203. *hinter Erf. XI.* — Der Graf v. *Rumford* fand, dass wenn Wasserdämpfe Quecksilberdämpfe antreffen, dieselben das Quecksilber verkalkten und in rothen Präcipitat verwandelten **).

3) *Zu Seite* 206. *Erf. XIV — XVI.* — Eine unmittelbare Folge aus diesen Erfahrungen ist: Wenn irgend eine Substanz vermittelst einer ähnlichen Behandlung mit dem Wasser Kohlenstoffsäure giebt, so darf man in derselben die Gegenwart des Kohlenstoffs voraussetzen. Auf diese Art z. B. überzeugte sich neuerlich Hr. Prof. *Lampadius* von dem Kohlenstoffgehalte der Hornblende ***).

5) *Zu Seite* 207. *Erf. XX.* — De *Lassone* bemerkt vom Einflusse des Wassers auf den Phosphor Fol-

*) S. *dessen* oft angef. Beschr. d. grofs. Elektr. Maschine, Erste Forts. S. 27 — 30.

**) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1787. B. I. S. 431.

***) S. *dessen* Sammlung prakt. chem. Abhandl. B. I. S. 184.

Folgendes: „Wenn man den Phoſphor im Waſſer aufbewahrt, ſo wird ſeine Oberfläche mit einer gewiſſen weiſslichen ſtaubartigen Efflorefcenz überzogen: an einigen Stellen decomponirt er ſich ganz und die auf dieſe Art entwickelte phoſphoriſche Säure giebt doch endlich dem Waſſer, wiewohl aus Mangel der Luft, ſehr langſam einen ſäuerlichen Geſchmack *).“

C. Neueſte Verſuche über die Zerlegung des Waſſers durch elektriſche Erſchütterungen.

Zum §. 50.

Neuerlich hat Hr. v. *Marum* dieſen merkwürdigen Verſuch auf folgende Art wiederhohlt. Er lieſs einen Platinadrath in das verſchloſſene Ende einer Barometerröhre von $\frac{4}{10}$ bis $\frac{5}{10}$ Zoll im Durchmeſſer ſo löthen, daſs die Platina durch das Glas hindurch gieng, und das elektriſche Fluidum zuleiten konnte. Dieſe Röhre füllte er mit Queckſilber, ſo daſs noch $\frac{2}{10}$ Zoll der Röhre leer blieben; hielt während dieſer Operation die Röhre perpendiculär, mit dem verſchloſſenen Ende nach unten zu, und füllte den übrigen Raum mit Waſſer an, welcher durchs Kochen ſeiner anhängenden Gasarten ganz beraubt war. Nachdem er hierauf

*) S. Memoires de l'acad. à Paris, A. 1772. — v. *Crell's* chem. Journ. Th. III S. 170.

auf die Oefnung der Röhre mit dem Finger verſchloſſen hatte, wandte er ſie um, ſtellte ihre Mündung in ein Glas, worin Queckſilber war, und brachte dieſes in leitende Verbindung mit einer iſolirten metallenen Kugel, und durch dieſe mit dem Fuſsboden. Nachdem die Strahlen des Konduktors 3. Minuten vom Waſſer aufgenommen worden waren, bemerkte er eine ſehr auffallende Lufterzeugung, ſo daſs 1 ½ Zoll des Queckſilbers gefallen war. In den folgenden 5 Minuten fiel das Queckſilber nur ¼ Zoll, und hernach hörte die Luftentwicklung ganz auf. Drey Tage drauf unterſuchte er die Quantität der hervorgebrachten Luft, und beobachtete, daſs ſie nicht im geringſten vermindert war. An einem andern Tage wiederhohlte er dieſen Verſuch. Er ſah eine weit häufigere Luftentwicklung ſo, daſs das Queckſilber in 4 Minuten 3 Zoll 4 Linien fiel, aber am andern Morgen fand er nach gehöriger Berichtigung des Barometerſtandes, daſs die hervorgebrachte Luftſäule bis auf 1 Zoll 8 Linien vermindert war, und dieſe übrige entwickelte Luftportion behielt ihre Elaſticität fort. In der Meynung hier ein Gemiſch aus Waſſerſtoffgas und Sauerſtoffgas erhalten zu haben, lieſs er elektriſche Funken durchſchlagen; die erzeugte Luft entzündete ſich aber nicht anders, als nachdem er erſt Sauerſtoffgas oder atmoſphäriſche Luft in die Röhre hatte treten laſſen. — Hr. von *Marum* erklärt dieſen auffallenden Umſtand, daſs der Waſſerſtoff aus dem Waſſer ohne Trennung des andern Beſtandtheils des Sauerſtoffs tritt, ſo, daſs ſich hier eben ſo, wie bey der Zerſetzung der Sauerſtoffgaſes durch das elektriſche Fluidum der Sauerſtoff mit dem Queckſilber verbindet und es oxydirt, wenn man den

Ver-

Verſuch über Queckſilber anſtellt *); oder daſs der Sauerſtoff vom Waſſer abſorbirt wird, wenn man ihn über Waſſer unternimmt. Es ſey daher wahrſcheinlich; daſs eins oder das andere bey dieſem Verſuche ſtatt hat, ob gleich die Verkalkung des Queckſilbers nicht ſtark genug iſt, um ſie wahrnehmen zu können **).

* * *

S. 209. *Note* *). — iſt noch hinzuzuſetzen: v. *Crell's* chem. Annal. f. 1790. B. I. S. 50. u. f.

S. 211. Z. 12. und 15. S. 212. Z. 2. v. u. ſo wie auch S. 213. Z. 5. v. u. und S. 228. Z. 9; S. 239. Z. 14. v. u. bitte ich den Provinzialiſm *gewichtig* und *Gewichtige* mit dem richtigeren Worte *Wägbar* und *Wägbarkeit* zu verwechſeln.

D. *Ueber das quantitative Verhältniſs der Beſtandtheile des Waſſers.*

Zum §. 51.

S. 216. — Unter den vielen Beſtimmungen des *quantitativen Verhältniſſes*, in welchem ſich der Sauer-

 ſtoff

*) *deſſen* Beſchr. einer gr. Elektriſ. Maſch. Erſte Fortſetzung. S. 26.

**) S. *Gren's* neues Journ. der Phyſik. B. III. S. 10. u. f. 13. u. f.

stoff und Wasserstoff im Wasser gemischt befinden, scheint jenes nach dem §. 48. Erf. X. bestimmte das genaueste zu seyn, nach welchem 100 Gran Wasser enthalten:

85,662 Gran Sauerstoff und
14,338 — Wasserstoff.

Dieses Verhältniss kömmt demjenigen ziemlich nahe, welches *Lavoisier* selbst (vgl. §. 48. Erf. VIII. S. 188.) angab.

Nach dem vorigen Verhältnisse ist folglich ein Pfund Wasser zusammengesetzt aus:

0 Pf.	13. U.	5. Qu.	46, 67 Gran	Sauerstoff, und	
0. -	2. -	2. -	25, 33 —	Wasserstoff.	
1. Pf.					

Die Volumina des Sauerstoff- und des Wasserstoffgases, welche zur Zusammensetzung des Wassers erfordert werden, verhalten sich wie 1 zu 2,052, und man muss, um *ein Pfund* Wasser zu erhalten, verbrennen:

15837 Kubikzoll reines Sauerstoffgas, und
32523 — — Wasserstoffgas.

Zusammen: 48360 Kubikzolle *).

*) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1794. B. II. S. 242. u. f.

E. Nöthi-

E. *Nöthiger Zusatz zu den in den Grundzügen von S. 220. bis S. 227. aufgestellten Erfahrungen, welche gegen die Verwandlung des Wassers in Stickgas zeigen.*

Es ist noch immer ganz unbegreiflich, wie man unbekümmert um alle Erfahrungen, getrost fortfährt, aus einem so höchst oberflächlichen, so viele Deutungen zulassenden Versuche — als es die Behandlung der Wasserdämpfe mit glühenden irdenen (ja wohl bloss Pfeifenröhren) ist — eine so wichtige und eine Menge von weitaussehenden Folgerungen verstattende *Thatsache* abzuleiten: *das Wasser sey die Basis des Stickgases.* Wenn wir so fortfahren wollen, jede günstige Aussicht, die diese oder jene Idee zur Erklärung der Naturerscheinungen zu versprechen scheint, in Hypothesen umzuwandeln — wozu dann alle Versuche? Man verlasse doch lieber dann ganz den Weg aller Untersuchung, man kehre wieder zur hypothesenreichen Atomistik zurück; denn da findet die schöpferische Phantasie gewiss mehr Nahrung, als in den Schranken, welche ihr die Erfahrung bestimmt. Unbegreiflich ist es, wie noch die besten Köpfe an der Erklärung eines Versuchs scheitern konnten, über dessen Einseitigkeit und gänzliche Unvollständigkeit unsre Nachkommen werden lachen müssen — um so unbegreiflicher ist dieses Faktum, da doch die Interpretation dieser Erscheinung nach den Gesetzen einer gesunden Naturphilosophie äusserst einfach ausfällt, mithin aber auch alles Hypothetische dabey wegräumt. Ich finde immer mehr, dass man auf die S. 221. u. f. unter b. und

und auf die S. 225. u. f. unter c. aufgestellten Erfahrungen bisher keine Rücksicht genommen zu haben scheint. (man vgl. vorzügl. Erf. VI. VII. VIII. IX. X. u. m. a.) Ich finde es daher nicht überflüssig, diese ganze Untersuchung noch einmal zu prüfen, die wichtigsten Punkte besonders auszuheben und sie einer ausführlicheren Betrachtung zu würdigen. Ich finde dies um so nöthiger, weil ich es bey der Abfassung der Grundzüge, in Rücksicht dieses Punktes und vorzüglich der Resultate aus den daselbst aufgestellten Erfahrungen für unnöthig hielt, dabey lange zu verweilen, indem mir alles so viel Evidenz zu haben schien, dass jeder, der nicht allenfalls von einer andern Hypothese praeoccupirt wäre, mit mir in dem Resultate: *Wasser als Wasser verwandle sich in kein Gas, vielweniger aber in Stickstoffgas* — übereinstimmen werde. Ich fasste mich daher deshalb kurz; welchen scheinbaren Fehler ich also wieder zu verbessern mir hier die Freyheit nehme.

* * *

Es kann das *Stickstoffgas*, welches man während der mannichfaltigen Behandlung des Wassers erhält, nicht durch eine Umwandlung des *Wassers* hervorgebracht worden seyn;

1. da die Menge desselben nicht von der Menge des Wassers abhängt (S. 220. Erf. I.);

2. weil

2. weil man von demſelben nichts erhält, wenn man das Ausdringen des Waſſers verhindert (Erf. V. IX.);

3. weil der hierbey bemerkbare Verluſt des Waſſers (Erf. I.) nicht der erhaltenen Menge des Gaſes, ſondern der Menge des durch die poröſen Röhren gedrungenen Waſſers entſpricht (Erf. VII.);

4. weil Verſuche ganz evident das Eindringen der äuſſern Luft (Erf. X.) und das Ausdringen des Waſſers (Erf. VI. VII. XVI. XVII.) darthun;

5. weil die Erzeugung des Stickſtoffgaſes ſehr von den mitwirkenden Subſtanzen abzuhängen ſcheint (Erf. XI.);

6. weil endlich bey ſorgfältiger Anſtellung dieſer Verſuche und bey Anwendung ſolcher Röhren, die nicht poröſe ſind, *gar kein* Gas erhalten wird (Erf. XII - XV.).

Ietzt ſey es mir erlaubt, eine genauere Zergliederung des Hauptverſuchs, auf welchen man ſich ſo häufig beruft, anzuſtellen. Ich habe mich in dieſer Hinſicht mit der Wiederhohlung dieſes berüchtigten Verſuchs beſchäftigt, und wage es daher jetzt gradezu zu behaupten, *daſs das Gas, welches man erhält, indem man Waſſerdämpfe durch glühende irdene Röhren leitet, gewiſs nicht vom Waſſer herrühre;* denn

1. iſt es hinlänglich dargethan, daſs die irdenen Röhren porös ſind (Erf. VI. VII. XVI.)

2. die

2. die Menge des erhaltenen Gases ist äusserst unbeträchtlich — aus zwey Cubikzollen desselben erhielt ich kaum 6 CZ. Gas, da ich aus derselben Menge Wassers durch Zerlegung desselben vermittelst des Eisens, wenigstens 6. Maassbouteillen Wasserstoffgas zu erhalten pflegte.

3. ist die Behauptung: das Wasser verwandle sich hierbey in *Stickstoffgas*, völlig grundlos; denn es enthält eine sehr grosse Menge *kohlenstoffsauren Gases* *).

Hierauf habe ich nun S. 227. die Erklärungsart des Hofmarschall von *Hauch* von dieser scheinbaren Umwandlung als die wahrscheinlichste folgen lassen, von der ich auch jetzt nicht abgehen kann.

Hr. Prof. *Göttling* schien aber aus dieser Erklärung zu folgen, dass wenn sie richtig wäre, das Wasser dabey schlechterdings unnöthig sey und man auch beständig fort Stickgas erhalten müsse, wenn man ein Pfeifenrohr blos glühend erhalte ohne Wasserdämpfe hindurch zu leiten. Um sich davon zu überzeugen, küttete er an beyden Enden eines Pfeifenrohrs ein pneumatisches Rohr, erhitzte es auf einem gut ziehenden Windofen bis zum Glühen, nachdem er an beyden Seiten das Rohr in Wasser geleitet hatte; er erhielt

*) Und doch sagt Hr. Prof. *Göttling*: „Es ist *Thatsache*, dass wenn man Wasserdämpfe durch ein glühendes Pfeifenrohr gehen lässt, man *blos reine Lichtstoffluft* (Stickluft) erhält." S. dessen Beytrag zur Bericht. d. antiphlog. Chemie. S. 172.

hielt aber keine einzige Luftblaſe *). — Ich bemerke aber, daſs dieſe Folgerung nur ſcheinbar ſey, daſs der Erfolg dieſes Verſuchs gar nichts Widerſprechendes gegen die obenangeführte Erklärung enthalte, wenn man bedenkt, daſs in demſelben die Waſſerdämpfe fehlten, welche vermöge ihrer Expanſibilität die Poren des Rohrs erweitern und dadurch das Eindringen der äuſſern Luft befördern **). Auſſerdem habe ich ſchon auf dieſen Umſtand in den Grundzügen S. 227. deutlich genug hingewieſen.

Hr. *Wiegleb* erwiedert gegen dieſe Erklärungsart: „das Waſſer *kann nicht* durchs Rohr dringen 1); denn ſo lange Waſſerdünſte durchs Rohr dringen, kann keine äuſſere Luft eintreten 2); alſo wäre dieſer Eintritt nicht eher möglich, als wenn Retorte und Röhre luftleer geworden. Sobald aber dies erfolgt iſt, kommt keine Luft mehr zum Vorſchein, ſondern das Waſſer ſteigt in die Retorte und erfüllt den leeren Raum 3). Alſo *muſs* diejenige Luft, die ſo lange erſcheint, als Waſ-

*) S. *deſſen* Taſchenbuch für Scheidek. u. Apotheker f. 1796. S. 43. u. f.

**) Hoffentlich werden Hr. Prof. *Göttling*, ſo wie alle andre, welche ſich mit der Erklärung dieſes Verſuchs beſchäftigt haben, mir einräumen, daſs ein Eindringen der äuſſern Luft eben ſo gut möglich iſt, als ein Herausdringen der innern, welches letztere Hr. Prof. *Göttling* ganz frey zugeſteht (vgl. deſſen Beytrag zur Berichtigung der antiphlog. Chemie. S. 103. Z. 3. u. f.; S. 173. und 174. Z. 7. u. 8.

Waſſerdünſte durchs glühende Rohr geleitet werden, aus den Dünſten ſelbſt entſtehen 4). *Wer die Thatſache gar ableugnet, der hat die Dünſte nicht durch ein weiſsglühendes Rohr 5) getrieben* *)."

Ich bemerke hierauf

1. Hn. *Wiegleb* gefällt es zu ſagen: *Das Waſſer kann nicht durch eine glühende irdene Röhre dringen.* — Was ſagt aber die Erfahrung? — Man vergleiche die Grundzüge §. 52. Erf. VI. und VII. Hier ſind ja Erfahrungen der Phlogiſtiker!

2. Warum kann keine äuſſere Luft die Stelle der Waſſerdämpfe einnehmen? — Es ſey, daſs ſich dies nicht beantworten läſst. Hier hilft alles Raiſonnement gar nichts; — ſo lange die entgegenſtehenden Erfahrungen *Prieſtley's* nicht entkräftet werden können. Er bemerkte ja, daſs das Waſſer aus der erhitzten Retorte heraustrat und dagegen die Luft, von welcher die Retorte umgeben wurde, hereindrang. Man vgl. die Grundzüge S. 224. Erf. X. Wer hat denn genau die Menge des aus den Waſſerdämpfen erhaltenen Gaſes gewogen und gezeigt, daſs das Gewicht deſſelben mit dem Verluſte des Waſſers hierbey *genau* übereinſtimme?

3. Hat nicht Hr. *Wiegleb* beobachtet, daſs die Luft, welche man aus Waſſerdämpfen, die durch eine glü-

*) S. *deſſen* Handb. d. Chemie. B. I. (Berl. u. Stett. 1796.) S. 469.

glühende irdene Röhre streichen, erhält, gar nicht unter den Umständen zum Vorschein kömmt, wie gewöhnlich — sondern dass das Wasser der pneumatischen Wanne immer in die Röhre zu steigen droht, ungeachtet man noch so starkes Feuer giebt? Hat er nicht beobachtet, dass die in die pneumatische Geräthschaft übergehenden Blasen anfangs sehr groß zu seyn scheinen aber sehr bald sich in dem kalten Wasser zusammenziehen, wie das bey Wasserdämpfen der Fall ist? Wenn man auf diese Umstände genau achtet, so bemerkt man, dass die in die Röhre hereingedrungene zersetzte atmosphärische Luft gegen die Menge der heraustretenden Wasserdämpfe sehr geringe ist.

4. Gleicht dieses *muss* nicht einem Machtspruche? — Diese werden aber ohne Ende aufgestellt werden, wenn man nicht chemischen Versuchen durch die Verbindung mit dem Calcul mehrere Gewissheit zu ertheilen suchen wird!

5. Was für ein Rohr? Aus dem Vorhergehenden sieht man, dass Hr. W. ein irdenes verstanden haben will. Wer hat denn aber in aller Welt die Thatsache geleugnet, dass Wasserdämpfe durch eine glühende *irdene Röhre* getrieben ein aus kohlenstoffsaures Gas - und Stickstoffgas bestehendes Gemenge geben? Bey Anwendung einer gläsernen Röhre bekömmt man aber, wie hierüber alles einstimmig ist, nichts als Wasserdämpfe. Müste man aber nicht auch in diesem Falle dieselben Gasarten erhalten, wenn, wie es Hr. W. will, sich das Wasser wirklich in Stickstoffgas durch bloße Er-

hitzung umzuändern fähig wäre? — Hierauf hat nun freylich Hr. W. nicht geantwortet. Iedoch hat er mich selbst versichert, dass er auch beym Durchtreiben der Wasserdämpfe durch Glasröhren Stickstoffgas erhalten habe!! —

Man könnte einen gegründeteren Einwurf aus den unter XI. (vzgl. b.) bemerkten Erfahrungen entlehnen, nämlich: das Wasser liefere Stickstoffgas, wenn es in Dampfgestalt über Quarz geleitet wird *). Diese Erfahrung enthält aber keine Bestätigung der Umwandlungsfähigkeit des Wassers in ein Gas; denn der Quarz giebt für sich erhitzt, ohne dass dabey Wasser concurrirt, auch Stickstoffgas (S. 224. XI. a.).

Ein viel wichtigerer Einwurf endlich könnte aus den Erfahrungen des Hn. Hofmarschall v. *Hauch* gezogen werden, die S. 203. unter XII. bemerkt sind. Ich bemerke in dieser Hinsicht aber

1) dass diese Versuche mit Röhren von Porzellan angestellt waren;

2) dass das erhaltene Gas nicht blos Stickstoffgas, sondern, weil es noch vom Salpetergas afficirt wurde, eine der atmosphärischen sich nähernde Luftart war.

Hat-

*) S. *Götting*. Anzeigen v. gelehrt. Sachen. f. 1795. B. I. S. 26.

Hatten die Röhren nicht während der Versuche gelitten? Hatten die Metalle am Gewichte abgenommen oder nicht? — Genauere Prüfung verdienen diese Versuche. Ehe uns diese nicht zu Theil wird, wäre es nicht rathsam, schon entscheidende Folgerungen aus denselben zu ziehen! —

Gegen die synthetischen Erfahrungen sind vom Hn. *Wiegleb* unlängst ebenfalls die oft wiederhohlten Einwürfe aufs neue aufgestellt worden. Alles dreht sich hierbey um den Satz: beyde Gasarten konnten (das Sauer und Wasserstoffgas) schon das Wasser als Basis enthalten, dieses vereinigt sich, indem der Lichtstoff und Wärmestoff von ihnen abgetrennt würde. — Hier entsteht aber die Frage, wenn beyde Luftarten gleiche Grundlagen haben, worin liegt der Grund ihrer verschiedenen Eigenschaften? — Hr. Wiegleb antwortet: Darin, dass in dem Sauerstoffgase das Wasser durch den Lichtstoff und in dem Wasserstoffgase hingegen durch den Wärmestoff sich ausgedehnt befinden. Er bemerkt aber nicht, dass er dem Wärmestoffe und Lichtstoffe hierdurch keine verschiedene, sondern eine vollkommen ähnliche Wirkung auf das Wasser — die ausdehnende Kraft beylegt. Man sieht aber hieraus schlechterdings nicht ein, wie hierdurch denn nun auch die Verschiedenheit der Natur beyder Gasarten bestimmt seyn soll.

Er stützt diese Behauptung weiter auf folgende Einwürfe, die er aus der Theorie der Zusammengesetztheit des Wassers mit Recht zu ziehen glaubt:

 1) dass

1) das Waſſer müſte bey der Erhitzung Knallluft liefern — weil hierbey der Waſſerſtoff und Sauerſtoff Gelegenheit erhielten, ſich mit dem Wärmeſtoffe gasförmig zu vereinigen. — Der Wärmeſtoff, wenn es einen ſolchen gäbe, könnte doch nur mechaniſch und nicht chemiſch wirken. Beyde Stoffe können nicht von einander getrennt, zugleich luftförmig erſcheinen, denn um ſie von einander zu trennen, gehört ein Körper, der entweder zu dem Sauerſtoffe eine nähere Verwandſchaft, als zum Waſſerſtoffe beſitzt, und dadurch letztren vom erſtren abtrennt, oder umgekehrt. Sollte der Wärmeſtoff beyde luftförmig entwickeln, ſo müſten ſie mit einander blos mechaniſch zuſammenhängen, Kann das letztre Hr. Wiegleb etwa darthun? —

2) Es lieſse ſich mit der vorgegebenen Natur des Waſſers nicht die *feuerlöſchende Kraft* des Waſſers zuſammenreimen. — Wie aber dieſes ſich mit ſeiner eignen Hypotheſe zuſammenreimen laſſe, darüber ſchweigt Hr. *Wiegleb.* Wahrſcheinlich beſitzt das Waſſer ſo Etwas, was einer qualitas occulta nicht unähnlich ſieht — oder es beſitzt eine feuerlöſchende Kraft, weil es Feuer löſcht?! — Uebrigens hat es mit Hn. *Wiegleb's* feuerlöſchenden Kraft des Waſſers eine ähnliche Bewandniſs, wie mit der ehemaligen antiſeptiſchen Kraft gewiſſer Subſtanzen. Waſſer löſcht das Feuer keinesweges als Waſſer, ſondern nur, indem es den Zutritt der Luft abhält. Uebrigens iſt wohl das Waſſer das allerſchlechteſte Mittel, deſſen man ſich hiezu bedienen kann. Ueber dieſe ſcheinbare Paradoxie werde ich einſt meine Meynung ausführlicher mittheilen.

Merk-

Merkwürdiger und nützlicher wäre vielleicht die Unterſuchung, ob nicht eine Zerlegung des Waſſers vermittelſt ſolcher Körper bewerkſtelligt werden könnte, welche zu dem Waſſerſtoffe eine nähere Affinität beſitzen, als dieſer zum Sauerſtoffe behauptet.

F. Neueſte Hypotheſe der Miſchung des Stickſtoffgaſes.

Dieſe Hypotheſe findet erſt hier ihren Platz weil nach derſelben das Ponderable des Stickſtoffgaſes *Waſſer* ſelbſt ſeyn ſoll. Sie hat ihren Urſprung dem Scharfſinne des Hn. Hofr. *Mayer* zu verdanken *). Er geſteht ſelbſt, „daſs dies nur eine wahrſcheinliche Vorausſetzung ſey, welche durch die Verſuche über die Verwandlung des Waſſers in Stickſtoffgas noch mehrere Unterſtützung erhalten würde, wenn dieſe von allen Einwürfen befreyt werden ſollten." Mit aller Unbefangenheit geſtehe ich indeſs, daſs ich die Nothwendigkeit dieſer Hypotheſe ſo lange nicht einzuſehen vermag, als bis durch eine genaue Analyſe die Beſtandtheile des Stickſtoffgaſes wirklich dargethan werden; bis dieſe uns darin den Waſſerſtoff und Sauerſtoff entdecken laſſen. Eine ſolche Zerlegung iſt aber theils bis jetzt noch nicht geliefert, theils ſteht die gedachte Vorausſetzung mit bekannten Erfahrungen im Widerſpruche. Das Waſſer läſst ſich in Dampf-

 geſtalt

*) S. *Gren's* Journ. d. Phyſik. B. V. S. 381 - 383.

gestalt durch Metalle zerlegen, warum sollte diese Zerlegbarkeit desselben nicht stattfinden, wenn es sich sogar gasförmig im Stickstoffgase befinden sollte? Und doch haben wir auf diese Art dasselbe nicht in seine Bestandtheile auflösen können (s. oben S. 208-210.).

Unlängst haben es die Hrn. Prof. *Link* und *Yelin* übernommen, diese Hypothese weiter auszubilden und durch Versuche zu unterstützen. Sie bestimmen beyde noch genauer, dass das Stickstoffgas zwar luftförmiges Wasser sey, aber im quantitativen Verhältnisse der Bestandtheile desselben vom Wasser abweiche; *Link* glaubt, es befinde sich darin der Wasserstoff in geringerer Menge als im Wasser *); *Yelin* hingegen vermuthet, dass es vom Wasser nur in dem geringeren Gehalte am Sauerstoffe abweiche **). — Sie unterstützen diese Behauptungen durch folgende Beobachtungen:

1. Nach *Links* Erfahrung soll sich ein Gemenge von Wasserstoff- und Salpetergas über Wasser am Lichte so sehr ändern, dass es nicht mehr entzündbar war, mit Salpetergas im Umfange abnahm, und alle Eigenschaften der gemeinen Luft zeigte ***).

In

*) S. *dessen* Betracht. u. Beobacht. üb. den Wärmestoff. S. 127.

**) S. *dessen* Lehrb. d. Experimental-Naturl. S. 124. §. 190.

***) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1796. B. I. S. 255.

In dieſer Hinſicht bemerke ich:

a) Wenn Waſſerſtoffgas und Salpetergas wirklich durch bloſses Nebeneinanderſeyn eine Umänderung erleiden, warum bemerkte hievon Hr. Hofr. *Hildebrandt* im mindeſten nichts, der ſich mit ähnlichen Verſuchen ebenfalls beſchäftigte *)?

b) Eigne Verſuche haben mir gezeigt, daſs Salpetergas allein durch ſehr langes Stehen über Waſſer ebenfalls eine Umänderung erleide. Der Umfang deſſelben nahm etwas ab und der Rückſtand war eben ſo wenig fähig das Verbrennen zu unterhalten, als auf das Sauerſtoffgas ſo wie vorher zu wirken; das Sperrwaſſer hatte die Eigenſchaft erhalten, die Lackmustinktur zu röthen. Wie iſt dies zu erklären? Meiner Meynung nach bleiben folgende mögliche Fälle übrig:

α) entweder hat das Waſſer dem Salpetergaſe den Sauerſtoff entzogen, was nach v. *Marum* nicht unwahrſcheinlich iſt (ſ. oben S. 473.).

β) oder es müſte nach Link's Vermuthung das Salpetergas aus dem Waſſer den Waſſerſtoff angezogen haben.

Im *erſtren* Falle müſte das Salpetergas am Gewichte abnehmen, im *letztren* hingegen daran zunehmen.

*) S. ebendieſelben ſ. 1795. B. I. S. 303. u. ff.

γ) Endlich aber entstünde noch eine Untersuchung des Salpetergases selbst in Rücksicht seiner Natur. Aus v. *Marums* Versuchen ist es bekannt, dass sich daraus durch elektrische Erschütterung Stickstoffsäure niederschlagen läfst (S. oben S. 411.); nach meinen Erfahrungen wird das Wasser, welches dem Einflusse des Salpetergases lange ausgesetzt wird, säuerlich — sollte also *das Salpetergas nicht ein Stickstoffgas seyn, welches mit salpetrigter Säure vereinigt ist?* — Ich werde mich bemühen durch genauere Versuche diese Vermuthung zu prüfen; denn auf den Einfluss der im Wasser enthaltenen atmosphärischen Luft muss allerdings noch mehr Rücksicht genommen werden. Ausserdem hat auch *Priestley* mehrere ähnliche Untersuchungen angestellt, die ebenfalls einer genaueren Wiederholung gewürdigt werden müssen.

c) *Priestley* will beobachtet haben, dass auch das Wasserstoffgas durch langes Stehen über Wasser in Stickstoffgas umgeändert werde *).

2. Ferner beruft sich *Link* darauf: dass die Phosphorsäure, welche sich an dem Phosphor befindet, der in dem Stickstoffgase geleuchtet hat, sehr *feucht*, nie trocken sey. Er glaubt daher, dass der leuchtende Phosphor den Sauerstoff aus dem Stickstoffgase anziehe, wodurch das Verhältniss desselben zum Wasserstoff

*) S. *dessen* Vers. u. Beob. üb. versch. Theile d. Naturl. B. 1. S. 57. u. f.

ſtoff geändert und die Quantität gemindert wird, daher nun die zurückbleibenden Stoffe, der Waſſerſtoff und Sauerſtoff das gehörige Verhältniſs zu einander haben, um als Waſſer zu erſcheinen *).

Hierbey wäre aber doch wohl Rückſicht zu nehmen:

a) auf das beobachtete Nichtleuchten des Phoſphors in dem ſauerſtofffreyen Stickſtoffgaſe. Sobald dieſe Erfahrung Thatſache iſt, wozu dann dieſe Erklärung?

b) Es iſt ferner gar nicht nothwendig die *Feuchtigkeit* der Phoſphorſäure von einem conſtituirenden Beſtandtheile des Stickſtoffgaſes abzuleiten; denn

α) iſt es ja bekannt, daſs die trockne Phoſphorſäure ſehr geneigt iſt Waſſer anzuziehen; es kann alſo die entſtehende Phoſphorſäure das dem Stickſtoffgaſe blos anhängende Waſſer anziehen; denn *Link* hat es durch nichts dargethan, daſs während der Bereitung dieſes Gaſes alles Waſſer verloren gehe:

 β) die

*) S. *deſſen* Werk üb. d. Wärmeſtoff. S. 127. Ganz auf eine entgegengeſetzte Art erklärt Hr. *Yelin* das Nichtleuchten des Phoſphors darin, indem er glaubt, daſs der Sauerſtoff mit dem Waſſerſtoff zu innig mit einander verbunden wären, als daſs der Phoſphor dieſelbe aufheben könnte. S. *deſſen* Naturl. S. 124. §. 191.

β) die mehreſten Verſuche über das Leuchten des Phoſphors ſind über Waſſer angeſtellt — wenn nun auch wirklich die Phoſphorſäure anfangs trocken geweſen ſeyn mochte, ſo war ſie ja hier dem Einfluſſe des Körpers ausgeſetzt, mit dem ſie ſo leicht vereinbar iſt;

γ) endlich ſcheint beym Leuchten des Phoſphors im ſauerſtoffhaltigen Stickſtoffgaſe nur phoſphorigte Säure zu entſtehen, die noch leichter Waſſer aufzunehmen fähig iſt.

3. Hr. *Yelin* beruft ſich auf folgende Beobachtung: Aus einem Gemenge von 11. CZ. Waſſerſtoffgas und 1. CZ. Sauerſtoffgas, welches er in verſchloſſenen Gefäſsen entzündete, habe er ein Gas bekommen, worin ein Licht verlöſchte *).

Dieſe Erfahrung kann nichts entſcheiden; denn bey allen ähnlichen ſynthetiſchen Verſuchen über das Waſſer erhielt man einen luftförmigen Rückſtand, in welchem ſich auch Stickſtoffgas befand — war dies aber Produkt? oder präexiſtirte es ſchon vorher? Wäre es Produkt ſo müſte es ja ſo viel am Gewichte, als das Waſſerſtoffgas mit dem Sauerſtoffgas zuſammengenommen betragen. Man vgl. aber §. 48. Erf. X.

4. Ferner bemerkt Hr. *Yelin* folgende Erfahrung: Er habe aus Waſſerdämpfen, welche er durch ein ſchon ver-

*) S. a. zuletzt a. O. S. 130. §. 203.

verkalktes eisernes Rohr trieb, anfangs sehr schlechtes Wasserstoffgas, zulezt wahres Stickstoffgas erhalten. *).

Allerdings eine wichtige Erfahrung! Es fehlt aber nicht allein die Bemerkung aller nähern Umstände, sondern da nicht bemerkt ist, wie sich das erhaltene Stickstoffgas in Rücksicht seiner Quantität zum Wasser verhalten habe, so erlaubt sie noch keine entscheidende Folgerung. Mir ist es bey Wiederhohlung dieses Versuchs unter denselben Umständen nicht möglich gewesen, Stickstoffgas zu erhalten. War aber auch dies eiserne Rohr unverschrt? Durch eine starke Verkalkung kann sie sehr oft Risse bekommen, wie das *Priestley* gefunden hat. Ausserdem müste das Wasser auch durch eine *unverkalkte* eiserne Röhre getrieben, ebenfalls Stickstoffgas geben, wenn anders dies Thatsache wäre.

Dass endlich der Braunstein bey schwachem Erhitzen Stickstoffgas liefert, möchte vielleicht nicht sonderbar scheinen, da der Gehalt desselben am Stickstoffe ausser Zweifel gesetzt ist (s. oben S. 423.).

* * *

So viele angenehme Aussichten diese Hypothese auch zur Erklärung mancher Phänomene darbieten möchte **): so sehr ist es zu bedauern, dass man von der-

*) S. a. e. a. O.

**) Nach dieser Hypothese wären nämlich das Stickstoffgas die Kochsalzsäure, die Stickstoffsäure, das Ammoniak, die atmo-

derselben bis jetzt noch keinen Gebrauch machen darf, da es dem Fundament derselben an erforderlicher Haltbarkeit und Festigkeit noch zu sehr mangelt. Das daraufzuführende Gebäude würde einem schnellen Sturze nicht entgehen, sobald jenes sinken müste! —

F. *Versuch einer Theorie der Elektricität.*

Zu Seite 228.

„Ich denke einst von den Gründen Rechenschaft zu geben, „welche mich zu glauben bewegen, dass die elektrischen „Erscheinungen, welche wir wahrnehmen, nur ein Er„folg einer Zerlegung der Luft seyn; *dass die Elektrici„tät*

atmosphärische Luft, — alle aus einerley Grundstoffen, nur in verschiedenem quantitativen Verhältnisse zusammengesetzt. (S. *Link's* Werk vom Wärmest. a. a. O.; *Hildebrandt* in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1796. B. I. S. 510.; der Recensent der neuen Ausg. v. *Girtanner's* Chemie in der Allg. Literat. Zeit. f. 1796. B. I. S. 134.) — Dagegen aber machte schon Hr. *Berthollet* folgende diese Hypothese betreffende Bemerkung: › Ist das Stickstoffgas eine zusammengesetzte Substanz, so kann sie wenigstens keine Verbindung des Wasser- und Sauerstoffs in irgend einem Verhältnisse seyn.“ Er setzt hinzu, dass alsdann Stickstoffsäure erhalten werde, wenn man Aether oder Weingeist durch Kochsalzsäure zersetzt; es müsste sich Ammoniak bilden, wenn beyde Flüssigkeiten verbrennen, oder wenn man Zucker, oder andre vegetabilische Substanzen verbrennt oder destillirt. (S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1795 B. I. S. 154. u. f.)

„*tät nur eine Art von Verbrennung sey, bey welcher*
„*die Luft den elektrischen Stoff eben so liefre, wie sie, nach*
„*meiner Meynung, den Stoff des Feuers und des Lichts,*
„*bey der gewöhnlichen Verbrennung liefert.* Man wird er-
„staunen zu sehen, wie anwendbar diese neue Lehre, auf
„die Erklärung der mehresten Erscheinungen ist."

Lavoisier *)

Unstreitig zeichnen sich die Erscheinungen der Elektricität auf eine so merkwürdige Art aus, dafs man bisher ihren Einflufs auf chemische Verbindungen und Zersetzungen durchaus nicht leugnen, wenn gleich nicht bestimmt angeben konnte. Lange schon beschäftigte mich die Vermuthung, dafs zwischen den Erscheinungen des Feuers und der Elektricität eine sehr grofse Analogie statt finde. Die Verkalkung des Amalgamas während der Reibung des Glases der Elektrisirmaschine an demselben machte mich noch aufmerksamer auf diese Uebereinstimmung. Endlich konnte ich nichts wahrscheinlicher finden, als dafs die Elektricität eine Art des Feuers sey, deren Erzeugung auf eben die Gründe vielleicht beruhen möchte, als die des gewöhnlichen Feuers. Diese Muthmassung gewann für mich den höchsten Grad der Wahrscheinlichkeit theils durch den Gesichtspunkt, den *Lavoisier* in der angeführten Stelle seiner Schriften hierüber bestimmt, theils durch die Erfahrungen eines van *Marum* **), welche die Uebereinkunft der Erschei-
nun-

*) *dessen* phys. chem. Schriften. Th. III. S. 270.

**) S. *dessen* Versuche zum Erweise, dafs in dem elektrischen Fluidum Wärmestoff zugegen ist — in *Gren's* neuem Journal der Physik. B. III. S. 1 — 17.

nungen der Elektricität mit denen der Wärme noch in ein helleres Licht setzen. Ich will mich daher hier bemühen, in der Kürze dasjenige zu bemerken, wodurch jener Gesichtspunkt nicht allein weiter verfolgt werden könnte, sondern auch, durch welche bereits bekannte Erfahrungen derselbe noch mehr befestigt wird.

Für die Uebereinstimmung der Elektricität mit dem Feuer sprechen folgende Erscheinungen:

1. Die Metalle und mehrere andre Körper, welche durch das gewöhnliche Feuer *geschmolzen* werden, können sich auch durch die Elektricität schmelzen lassen. Hierher gehören die merkwürdigen Erfahrungen des Hn. v. *Marum*.

2. Entzündliche Substanzen lassen sich durch elektrische Funken eben so gut in *Flammen setzen*, als durch die Annäherung derselben ans Feuer.

3. Man hat die Metalle eben so gut durch die Elektricität, als durch das Feuer, beym Zutritte des Sauerstoffs *verkalkt*, und zwar hat man während der Verkalkung derselben durch die Elektricität eben die Nebenerscheinungen bemerkt, als bey der durch das Feuer, z. B. die *Verminderung* der atmosphärischen Luft sowohl *), als des Sauerstoffgases **), des Salpetergases ***), des kohlenstoffsauren Gases ****).

4. Die

*) S. *Gren's* neues Journal d. Phys. B. I. S. 370. u. f.

**) S. v. *Marum's* Beschr. einer gr. Elektr. Maschine. Erste Forts. S. 26.

***) S. a. a. O. S. 27.

****) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1794. B. II. S. 552.

4. Die *Metallkalke* lassen sich durch die Elektricität eben so als in einer durch das Feuer bewirkten hohen Temperatur *wiederherstellen* *). Es ist hierbey die Erzeugung von Sauerstoffgas bemerkt worden.

5. Durch die Elektricität werden die Körper eben so *ausgedehnt*, als durch das Feuer. Im luftleeren Raume, so wie auch in einigen andern Luftarten verwandeln sich daher die Metalle vermittelst der Elektricität in einen Dunst, oder impalpabeln Staub. Es werden mehrere flüssige Substanzen eben so in Gasarten verwandelt, wenn man sie der Wirkung der elektrischen Strahlen, als wenn man sie dem Einflusse des Feuers aussetzt, z. B. der Schwefeläther. Der elektrische Strahl versetzt die Grundstoffe des Ammoniaks, so wie den Wasserstoff des Alcohols und Wassers in Gasgestalt **).

6. Nach v. *Marum's* neueren Versuchen wird das Quecksilber im Thermometer durch die elektrischen Ströme eben so zum Steigen, als durch Erwärmung gebracht. Diese Versuche wurden so angestellt, daſs dieses Steigen nicht von einer durch die Zersetzung der atmosphärischen Luft in Freyheit gesetzten Wärme hergeleitet werden konnte ***).

7. Mehrere Körper lassen sich durch elektrische Ströme in einen leuchtenden Zustand eben so versetzten

so

*) S. *dessen* chem. Journal. Th. V. S. 104. u. f.
**) S. *Gren's* neu. Journ. d. Phys. B. III. S. 12. u. f.
***) S. ebendas. S. 4. u. f.

so wie sich dieselben durch Erhitzung darin bringen lassen. Erstres haben sehr viele, und am vollständigsten Hr. *Kortum* *), letztres *Wedgewood* **) bemerkt.

8. Alles Reiben bringt nicht sowohl Wärme, sondern auch Elektricität hervor; — die besten Leiter der Wärme sind auch die besten der Elektricität.

Wenn es erlaubt ist nach Analogieen zu schliessen: so wäre es im vorliegenden Falle wohl weniger gewagt, nach einer so auffallenden Uebereinstimmung der Erscheinungen auch eine Identität derselben überhaupt zu vermuthen, und die Verschiedenheit derselben von den verschiedenen veranlassenden Umständen abzuleiten.

Höchst wahrscheinlich bewirken wir durch alle Manipulationen, vermittelst welcher wir die sogenannte elektrische Materie erwecken, nichts anders, als eine Zersetzung der atmosphärischen Luft. Freylich ist diese Art der Zersetzung auffallend verschieden von derjenigen, welche durch das Verbrennen und Verkalken bewerkstelligt wird, sie geschieht sehr wahrscheinlich viel langsamer, der Erfolg derselben ist aber dafür desto auffallender. — Keinesweges will ich hiermit alles entscheiden, oder die Art entdeckt haben, *wie* die Körper in jene Umstände versetzt werden, um die Erschei-

*) S. *Voigt's* Magazin für das Neueste aus der Physik u. Naturg. B. IX. St. 2. S. 1—43.

**) S. *Gren's* Journ. d. Physik. B. VII. S. 45—68.

ſcheinungen der Elektricität hervorbringen zu können; ich begnüge mich nur damit, wiederum auf einen Geſichtspunkt hingewieſen zu haben, der ſchon längſt vom unſterblichen *Lavoiſier* aufgeſtellt war, aber bisher nicht der Aufmerſamkeit gewürdigt worden iſt, auf welche er mit allem Rechte Anſpruch machen darf. Ich begnüge mich daher endlich nur damit, einen Wink zur ferneren Verfolgung dieſes Geſichtspunktes zu geben, um zu ſehen, ob er zu einer neuen Ausſicht führt oder ob er dazu nicht geſchickt iſt. Dieſes auszumitteln ſchlage ich vor, die *Erregung der Elektricität in einem eingeſchloſſenen Raume atmoſphäriſcher Luft* zu unternehmen, ſo wie v. *Marum* hierüber in andern Gasarten bereits Verſuche angeſtellt hat *). Fände hiebey eine Verminderung der letztren ſtatt, ſo glaube ich doch wohl, daſs es nothwendig ſeyn würde, dieſe Art von Unterſuchungen nicht allein der ſorgfältigſten Wiederhohlung zu unterwerfen, ſondern auch auf mannichfaltige Art abzuändern. Bemerkte man endlich eine ſolche Verminderung während der Erregung der Elektricität in Gasarten, welche keinen Sauerſtoff enthalten, nicht; ſo hätten wir doch allerdings alles Recht dieſe räthſelhafte Erſcheinung für eine Art des Feuers zu halten, ihre Entſtehung wäre alſo eben den, oder doch wenigſtens ähnlichen, Geſetzen, als die des gewöhnlichen Feuers, unterworfen. Geſetzt aber auch, die in dieſer Rückſicht angeſtellten Unterſuchungen zeigten das Gegentheil, geſetzt, ſie mach-

*) S. *deſſen* Abhandlung üb. das Elektriſiren u. ſ. w. Gotha, 1777. S, 60. u. ff. u. vgl. die 2te Kupfertafel.

machten es wahrſcheinlich, daſs ſie eine vom Feuer ganz abweichende Erſcheinung ſey: ſo gewährte dieſes doch hoffentlich einen negativen Vortheil, mit dem wir uns gewiſs in ſehr vielen Unterſuchungen begnügen müſſen. Uebrigens habe ich es gewagt, dieſe Gedanken der Prüfung der Naturforſcher vorzulegen, unbekümmert um alle Einwürfe, die ſich von mehr als einer Seite derſelben entgegenſtellen laſſen, auf welche ich nicht Rückſicht nehmen konnte, bis Unterſuchungen gelehrt haben, ob der aufgeſtellte Satz *Lavoiſier's* zur Entſcheidung der Natur der Elektricität anwendbar ſey, oder nicht.

Dieſe Vermuthungen ſind wenigſtens ſo lange nicht für überflüſſig zu erklären, als man Gründe erhält, die Materialität der elektriſchen Erſcheinungen, d. h. eine eigne ponderable Materie, welche dieſelben hervorbringt, anzunehmen. Ebendaher glaube ich nicht, daſs dasjenige, was wir Elektricität nennen, aus etwas Ponderablem beſtehen könne, wie z. B. Hr. Hofr. *Lichtenberg* eine ſolche Muthmaſsung aufſtellte, nach welcher ſie vielleicht aus Sauerſtoff, Waſſerſtoff und Wärmeſtoff beſtehen ſollte *); — oder neuerlich Hr. Prof. *Yelin* eine Theorie vorſchlägt, nach welcher das elektriſche Fluidum aus Sauerſtoff und Lichtſtoff zuſammengeſezt ſeyn ſoll. **).

Ueber

*) S. *deſſen* Vorr. zur 6ten Aufl. der Erxleb. Naturl. S. XXXI.

**) S. *deſſen* Lehrb. d. Experimental-Naturl. §. 561. S. 415. u. ff.

Ueber die Uebereinſtimmung der Erſcheinungen des Feuers und der Elektricität herrſchten ſchon unter den älteſten Phyſikern ähnliche Ideen, nur waren ſie durch dieſelben nicht auch auf einen Geſichtspunkt geleitet worden, durch deſſen Verfolgung ſie ſich der Wahrheit hätten nähern können, ſo wie wir uns jetzt einen gefunden zu haben, nicht ohne Grund ſchmeicheln können.

Hr. v. *Mons* hatte die Gewogenheit, mir auch hierüber ſeine Meynung mitzutheilen. Er ſagt: „J'ai toujours été d'opinion, que le fluide electrique provenoit de la condenſation de l'air. Jl eſt probable, que les deux gas, qui compoſent l'atmoſphère ſe decompoſent et ſ'uniſſent, et qu'il ſe forme de l'acide d'azote. Les oxydations des métaux, que le feu electrique opère, ſont dues à l'elevation de la temperature, et à la preſence du gas oxygène.“

XV. Ueber die Auflöſung der Metalle in Säuren.

Zu dem §. 53. *u.* 54.

1. *Zu S.* 228. *Erf. I.* — Schon *Homberg* ſagt vom Verhalten der Säuren zu den Metallen: "Sie fiengen alle an auf gleiche Art das Queckſilber in Kalk zu verwandeln und es dann aufzulöſen *)."

2. *Zu S.* 229. *Erf. II.* — Hinter der 6ten Zeile wird noch eingerückt: "die Kochſalzſäure in Kochſalzigte Säure (§. 45. IV. f.)"

3. *Zu Erf. III.* — Wenn man in einer beſtimmten Menge einer concentrirten Säure, von der es bekannt iſt, wie viel ſie Alkali bis zur Sättigung aufnimmt, ein reguliniſches Metall auflöſt, ſo wird nach der geſchehenen Auflöſung die mit dem Metalle in Verbindung getretene Säure nicht mehr dieſelbe Menge vom Alkali, als vorher, aufzunehmen fähig ſeyn.

4.

*) S. v. *Crell's* chem. Archiv. B. II. S. 233.

4. *Zu Erf. IV.* — Daſs die regulin. Metalle in Säuren dadurch leichter auflöslich werden ſollen, daſs man ſie mit Waſſer verdünnt, iſt nicht *allgemein* wahr; nur ſehr concentrirte Schwefelſäure, von Hitze unterſtützt, löſt das reguliniſche Kupfer und Bley auf; ein gleiches gilt von der Kochſalzſäure in Rückſicht dieſer Metalle *). Es muſs noch die nähere Beſtimmung hinzugefügt werden: Alle Metalle, welche im Stande ſind, das Waſſer zu zerſetzen (zu denen aber die genannten grade nicht gehören) bewirken dies ſchneller und leichter, wenn daſſelbe mit Säuren verbunden wird.

5. *Zu S.* 230. *Erf. VIII.* — Schon *Boyle* ſtellte über den Einfluſs der Luft auf die in Säuren aufgelöſt befindlichen Metallkalke Beobachtungen an **).

6. *Zu S.* 341. *Satz II.* — Bey der Erklärung der Auflöſung der Metalle in Säuren, die mit Waſſer verdünnt worden ſind, hat man ſich bisher blos mit der Annahme begnügt, daſs das Metall ſich hier blos auf Koſten des Waſſers oxydire, um mit der Säure eine Vereinigung einzugehen. Es iſt aber, wie Herr Prof. *Gren* mit Recht erinnert, unter ſolchen Umſtänden nicht einzuſehen, was die Säure beytrage, damit das Metall das Waſſer ſchneller zerſetze, als für ſich allein ***). Hr. O. S. R. *Hermbſtädt* hat daher die bis-

*) S. die allg. Lit. Zeit. I. 1795. B. I. S. 646.

**) S. *v. Crell's* chem. Archiv. B. I. 61 — 71.

***) S. *deſſen* ſyſt. Handb. d. Chemie. Th. III. (Halle, 1795.) S. 91. §. 2220.

herige Erklärung auf folgende äusserst sinnreiche Art zu berichtigen gesucht. Er nimmt an, das Metall raube der Säure den Sauerstoff, und die Basis derselben entziehe ihn wiederum dem Wasser *). Hiernach wird auch das Factum keineswegs entkräftet, dass z. B. die mit Wasser verdünnte Schwefelsäure nach der Auflösung des Eisens darin, eben so viel Alkali, als vor derselben aufzunehmen fähig ist. Diese Erklärung erhält noch mehr Wahrscheinlichkeit durch die Beziehung derselben auf ein anderes Factum, auf welches Hr. Prof. *Link* zuerst aufmerksam machte nämlich, dass die unvollkommenen Säuren mit einer grösseren Schnelligkeit den Sauerstoff anzuziehen pflegen, um wieder in vollkommene überzugehen. Wenn also das Metall die Säure bis zu diesem Punkte desoxydirt hat, zieht sie schnell den verlornen Theil des Sauerstoffs wieder aus dem Wasser an **).

7. Nach der Vergleichung der Erscheinungen während der Auflösung der Metalle in Säuren mit ähnlichen möchte man fast verleitet werden, analogisch zu schliessen, dass diejenigen Substanzen, die sich mit den Säuren leicht und ohne Zersetzung derselben vereinigen lassen, vielleicht auch als *oxydirte* zu betrachten wären z. B. die Erden ***)

*) S. *dessen* Zusätze zu *Lavoisier's* System der antiphlog. Chemie B. 1. S. 311. ff.

**) S dessen Anhang zu *Lavoisier's* phys. chem. Schriften B. V. S. 174.

***) M. vergl damit *Link's* ähnliche Ideen in dessen Ausgabe von Lavoisiers Schriften. B. V. S. 167.

XVI. Einige Bemerkungen und Zusätze zu der Analyse der Oxydation organisirter Substanzen.

A. Ueber die Oxydation der Oehle.

Zum §. 55. u. 56.

1) *Zu Seite* 238. *Erf. XII.* — Bey meinen unlängst angestellten Wiederhohlungen der Versuche über die Entzündung der feuerbeständigen oder sogenannten fetten Oehle habe ich gefunden, dass sich während der erfolgten Entzündung eine sehr grosse Menge Kohlenstoffs in zusammenhängenden dünnen Blättchen ausbreitete, die anfangs ein sehr starkes Aufschäumen verursachte und grosse Blasen bildete. Diese reichliche Ausscheidung des Kohlenstoffs kann zugleich zur Bestätigung der Versuche dienen, nach denen man auf einen grösseren Gehalt dieses Stoffes in den feuerbeständigen als in den flüchtigen Oehlen schliesst.

2) *Zu*

2) *Zu Erf. XIII.* — Durch Behandlung der feuerbeſtändigen Oehle mit Metallkalken können dieſelben in eine Art Zucker umgewandelt werden. Dies ſchlieſse ich aus den Erfahrungen *Scheele's*, der aus dem Waſſer, welches er mit einem Theile Silberglätte und zwey Theilen eines feuerbeſtändigen Oehles hatte kochen laſſen, durch Abdampfen eine *ſüſse Subſtanz* ſchied *).

3) *Zu Seite 240. Satz II. und IV.* — Der Sauerſtoff ſcheint kein conſtituirender Beſtandtheil der Oehle zu ſeyn. Seine Gegenwart in derſelben kann theils von dem Einfluſs der atmoſphäriſchen Luft, theils auch von einigen ihnen anhängenden Beſtandtheilen, z. B. die ſchleimigten in den feuerbeſtändigen, abhängen.

4) *Zum Satz III.* — Hr. *Arzt* glaubt, daſs die ſogenannten brandigten Oehle eigentlich eine Vermiſchung des während dem Verbrennen organiſcher Körper entſtehenden *kohligen Harzes* mit dem eben dabey hervorgebrachten Oehle — folglich als eine Art von Balſam zu betrachten wären **).

*) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1784. B. I. S. 99. u. ff. od. *Gren's* ſyſt. Handb. d. Chemie. Th. II. (1794.) S. 184. §. 1261.

**) S. *deſſen* Verſ. einer ſyſt. Anordnung d. Gegenſt. d. reinen Chemie. S. 265. u. ff.

B. Ueber

B. *Ueber die freywillige Entmischung.*

1) *Zu Seite* 249. *V.* 4. — Ist die Dammerde, welche nach der Verwesung übrig bleibt, ein ausgeschiedener Bestandtheil der organisirten Körper, oder ist sie ein Produkt dieser Operation? — Die Dammerde ist offenbar ein zusammengesetzter Körper — enthält sie aber wohl auch, wie man vorgiebt, die feuerbeständigen Alkalien und Erden schon fertig gebildet, oder nicht? — Hierauf lässt sich einstweilen nur so viel antworten. Die feuerbeständigen Alkalien sind zusammengesetzte Substanzen, die als Produkte der auf mannichfaltige Art bewerkstelligten Zerlegung der organischen Körper anzusehen sind. Sollten die Erden also vielleicht nicht ebenfalls zusammengesetzter Natur seyn? Diese Bemerkung soll nur dazu dienen, um eine genauere Untersuchung der Erscheinungen während der Verwesung zu veranlassen; übrigens beziehe ich mich auf das oben in dieser Rücksicht angeführte (s. S. 369.)

2) *Zu* §. 60. — Die Entstehung der verschiedenen Produkte während der Entmischung scheint ihren Grund in der durch besondre Umstände veranlassten Abänderung des quantitativen Verhältnisses der entfernten Bestandtheile zu haben. Erhöhung der Temperatur, wodurch gewöhnlich der Einfluss des atmosphärischen Sauerstoffs sehr begünstigt wird, scheint eben so zu denselben zu rechnen zu seyn, wie eben dieser Einfluss, z. B. vorzüglich während der Essiggäh-

rung, wenn ſchon durch die während der Weingährung bewirkte Ausſcheidung gewiſſer Stoffe z. B. des Kohlenſtoffs, die übrigen in demjenigen Verhältniſſe zurückgelaſſen ſind, in welchem ſie vorzüglich zur Verbindung mit dem Sauerſtoffe am geneigteſten ſind. Es iſt alſo die Analogie, welche zwiſchen der Zerſetzung der organiſirten Körper vermittelſt der Temperaturserhöhung und derjenigen, welche durch Entmiſchung hervorgebracht wird, nicht ſo ganz zu überſehen, wenn gleich hierdurch nicht alle Urſachen ausgemittelt werden können, welche dieſe Umänderungen bewirken. Daſs aber während der Gährung ein gröſserer Antheil Sauerſtoffs aufgenommen wird, widerſpricht dieſer Analogie keinesweges; denn dieſe Aufnahme iſt bey der bloſsen Erhitzung der Körper nicht möglich, weil ſie entweder in eingeſchloſſenen Gefäſsen unternommen wird, oder wenn ſie auch wirklich im Freyen angeſtellt wird, die ganze Operation doch einen zu tumultuariſchen Fortgang nimmt, als daſs alle diejenigen Beſtandtheile beyſammen bleiben könnten, welche wir in den Produkten der Gährung mit einander vereinigt finden: ſo viel in Rückſicht der Erinnerung, die der ſcharfſinnige Recenſent in der Allg. Literat. Zeit. f. 1796. B. I. S. 646 der S. 230. meiner Grundzüge befindlichen Erörterung dieſes Umſtandes entgegenſtellte.

C. *Ueber die Mischung des Weingeistes.*

Zum §. 61 und 62. *).

1) *Zu Seite* 253. *Erf. III.* — Auch Hr. *v. Marum* erhielt Wasserstoffgas, als er den elektrischen Strahl durch den Weingeist wie vorhin durch das Wasser (s. oben S. 471. u. f.). leitete **).

2) *Zu Erf. V.* — Hier ist nur von einer *Annäherung* des Aethers in Rücksicht seiner Natur an die der ätherischen Oehle die Rede; hierdurch ist es nicht meine Absicht gewesen, zu behaupten, *beyde* Substanzen kämen in Rücksicht ihrer Mischung mit einander überein, welches nur allein die in der Allgem. Literat Zeit. f. 1796. B I. S. 646. befindliche Berichtigung nothwendig hätte machen können.

3) *Zu Seite* 254. *Erf. VI.* — Der Versuch des Hrn. *Rouppe*, nach welchem eine Reduktion des *Quecksilberkalks* durch das blosse Uebergiessen desselben mit *Schwefeläther* bewirkt wurde, verdiente in einem pneumatischen Apparate wiederhohlt zu werden **); höchst-

wahr-

*) Seite 252. Zeile 20. soll es heissen: 2. Dr. 59, 82. Dr. statt 2. Dr. 49, 82. Gr.

**) S. *Gren's* neues Journal der Physik. B. III. S. 13.

***) S. *Gren's* Journal d. Phys. B. II. S. 122. u. f. vergl. mit *Göttling's* Taschenb. f. Scheidek. f. 1790. S. 80-85. und 1791.

wahrſcheinlich geſchieht dies vermittelſt des in dem Aether enthaltenen Waſſerſtoffs.

4) *Zu Seite* 256. *Satz I.* — Dieſer ganze Satz darf nur in folgende wenigen Worte zuſammengedrängt werden, um ihm mehrere Beſtimmtheit zu ertheilen: „Der Weingeiſt ſcheint, nach den vorausgegangenen Erfahrungen zu ſchlieſsen, ebenfalls, wie die Oehle, Waſſerſtoff und Kohlenſtoff aber wahrſcheinlich in einem andern Verhältniſſe, zu enthalten.“ — Der Sauerſtoff gehört eben ſo wenig zu den conſtituirenden Beſtandtheilen deſſelben, als das Waſſer, das ihm durch ſorgfältige Rectificationen gänzlich ohne Beeinträchtigung ſeiner Natur geraubt werden kann. (Literat. Zeit. a. a. O. S. 646).

ſ. 1791. S. 56. In der Berechnung Zeile 8. v. u. muſs es heiſsen: 61. Pf. 1. U. u. ſ. w. Waſſerſtoff ſtatt 61. Pf. 2. Unzen.

D.

D. Ueber die zuſammengeſetzten Säuren.

Zum §. 63. und §. 64.

I. Vorſchlag zur Unterſuchung der Abweichungen in dem quantitativen Verhältniſſe zwiſchen den Beſtandtheilen derſelben.

Zu Seite 259. Satz II.

Die *quantitativen Verhältniſſe* zwiſchen den Beſtandtheilen (dem Waſſerſtoffe und Sauerſtoffe) jeder einzelnen Art der zuſammengeſetzten Säuren lieſsen ſich, meiner Meynung nach, vielleicht finden, wenn man eine beſtimmte Quantität jeder dieſer Säuren entweder an das Gewächsalkali oder Mineralalkali heftete und das daraus entſtehende Salz in einem eingeſchloſſenen mit dem pneumatiſchen Apparate zuſammenhängenden Apparate erhitzte. Hierdurch würde eine ähnliche Zerſetzung der mit dem Alkali verbundenen Säure bewürkt werden, als ſie während der Erhitzung des eſſigſauren Gewächsalkalis erfolgt, indem hierbey die Eſſigſäure in kohlenſtoffſaures- und Waſſerſtoffgas zerlegt wird *) Da die quan-

*) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1795. B. I. S. 544. *Gren's* ſyſt. Handb. d. Chemie. B. II. (Halle, 1794.) S. 585. §. 1958. deſſen Journal d. Phyſ. B. III. S. 77.

quantitativen Verhältniſſe des Kohlenſtoffs zum Sauerſtoffe in einer gegebenen Menge des kohlenſtoffſauren Gaſes bekannt ſind und ſich der Gehalt des Waſſerſtoffs des Waſſerſtoffgaſes nach dem Gewichte des letztren beſtimmen läſt: ſo ergiebt ſich hieraus, daſs man nur die während der Zerſetzung der zuſammengeſetzten Säuren entweichenden Gasarten ſorgfältig auffangen, ſie von einander trennen und dann ihrem Gewichte nach zu beſtimmen brauchte. Letztres bewirkte man vielleicht am ſchicklichſten durch ätzende Alkalien, die man vorher genau abwiegen müſste; freylich müſste man zu allen dieſen Verſuchen ſich eines Queckſilberapparats, bedienen, um nicht, bey Anwendung eines hydropneumatiſchen den Gasarten Gelegenheit zu geben, ſich mit dem Waſſer zu vereinigen, welches hernach zugleich auch vom ätzenden Alkali bey der Trennung der Gasarten von einander aufgenommen und dadurch die Reſultate dieſer Verſuche unſicher machen würde.

Hr. *v. Mons*, deſſen Beurtheilung ich dieſen Vorſchlag vorzulegen das Vergnügen hatte, fällte von demſelben folgendes Urtheil:

„Votre procedé pour parvenir à determiner les „proportions des principes des ſubſtances acides ani„males et vegetales est tout bon, et a été ſuivi par „*Lavoiſier* dans ſes dernieres experiences. Mais tant „d'incidens, tels que la decompoſition de l'eau, celle „des alcalis jetteront toujours toujours de l' incertitu„de ſur les reſultats. Ces experiences doivent d'ail-

„leurs

„lieurs etre entreprises avec des instrumens de la der-„niere delicatesse.“

II. *Ueber die Mischung der Blausäure.*

Zu Seite 261. Satz I. (und S. 286.)

So viele Untersuchungen auch in Rücksicht dieser Säure angestellt sind, so scheint es mir bis jetzt dennoch völlig unmöglich, mit völliger Gewissheit die Bestandtheile derselben bestimmen zu wollen. Da ich aber in den Grundzügen, wie es bisher gewöhnlich war, den Phosphor, als solchen, für einen Bestandtheil derselben zugab, — was ich aber für völlig unrichtig halte — so wird es mir erlaubt seyn, in dieser Hinsicht hier einige Bemerkungen aufzustellen, die sich bey Betrachtung der vorzüglichsten, die Mischung dieser Säure betreffenden, Erfahrungen, darbieten.

a) *Analytische Versuche.*

I, Die trockne Destillation des blausauren Eisens (Berlinerblaus) liefert: Ammoniak, kohlenstoffsaures-Wasserstoff- und Stickstoffgas — (ausser denjenigen Stoffen

Stoffen, die dem verkäuflichen anzuhängen pflegen) — der Rückſtand iſt bräunlicher Eiſenkalk und Thonerde *): De la *Metherie* ſand in 100 Theilen der hierbey erhaltenen Luftmenge 0,37. Kohlenſtoffſäure, 0, 42. Waſſerſtoffgas, 0,14. Stickſtoffgas und 0,07. einer Gasart, welche ſich mit Salpetergas vereinigte **).

II. Die vermittelſt der Schwefelſäure aus dem blauſauren Alkali (Blutlauge) geſchiedene Blauſäure iſt *entzündbar* und bewirkt im Kalkwaſſer einen Niederſchlag ***).

III. *Berthollet* beobachtete, daſs die Blauſäure durch Verbindung mit der Kochſalzſäure in ihrer Miſchung merkwürdige Umänderungen erleide. Die Kochſalzſäure geht in kochſalzigte Säure über; die hierdurch mit einem gröſsern Antheile Sauerſtoffs verbundene Blauſäure verliert ihre vorige Affinität zu den Alkalien; ſie ſchlägt das Eiſen aus ſeinen Auflöſungen nicht mehr blau, ſondern grün gefärbt nieder. Zerſetzt man die letzte Verbindung durch feuerbeſtändige Alkalien, ſo erhält man Ammoniak und wäh-

*) S. *Scheele's* phyſ. Werke, herausgegeben v. *Hermbſtädt*. B. II. S. 327. u. f.; *Gren's* ſyſt. Handb. d. Chemie. B. II. §. 1509.

**) S. *deſſen* Werk: Ueb. d. reine Luft u. ſ. w. Th. II. S. 434.

***) S. *Scheele's* Werke a. a. O. 341. u. f.

die mit dem Eisen vorher verbundene Blausäure verschwindet hierbey gänzlich. Auch fand derselbe, dass während einer ähnlichen Behandlung der Blausäure mit Kochsalzsäure auch ein Oehl entstehe *).

IV. *Priestley* richtete den Brennpunkt eines Glases auf 2. Qu. 5. Gr, blausaures Alkali (Berlinerblau) in einem mit Sauerstoffgase (dessen Reinheit = 0, 53 war) gefüllten Gefäfse, bis alle Farbe verschwunden war. Nun wog es 1 Qu. 2 Gr. Er erhielt $7\frac{1}{4}$ Qu. kohlenstoffsauren Gases, das Rückständige des Gases verhielt sich bey der Prüfung = 0, 94. Auch erhielt er durch Destillation von 1 Loth desselben 56 Cz. Luft, wovon 16 kohlenstoffsaures und die übrigen Wasserstoffgas waren **).

b. *Synthetische Versuche.*

V. *Clouet* erhielt, da er reines Ammoniak durch ein mit fein gepulverter Pflanzenkohle gefülltes und glühend gemachtes porcellänenes Rohr trieb, *Blausäure* ***).

VI.

*) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1790. B. I. S. 168. a. f.; f. 1795. B. I. S. 79. u. ff.

**) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1795. B. I. S. 549.

***) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1796. B. I. S. 45. u. ff.

VI. *Hermbſtädt* bemerkt, daſs die Flüſſigkeit, welche man beym Deſtilliren der Stickſtoffſäure über Phoſphor erhält, mit Alkali geſättigt, die Eiſenauflöſung blau färbe*).

VII. *Scheele* fand, daſs deſtillirter *Hirſchhorngeiſt*, in welchem etwas ſchwefelſaures Eiſen (Eiſenvitriol) aufgelöſt war, durch zugeſetzte kochſalzigte Säure *Berlinerblau* gab **).

VIII. *Kohlenſtaub* mit feuerbeſtändigem *Alkali*, geſchmolzen giebt auch ein, obgleich unvollkommenes blauſaures Alkali (Blutlauge) ***).

IX. Noch mehr liefern jene Subſtanzen von dem blauſauren Alkali, wenn man denſelben während dem Glühen noch etwas kochſalzigtſaures Ammoniak hinzuſetzt *).

Da man während der Zerſetzung der Blauſäure keinen Phoſphor gewahr wird, und eben ſo gut ohne denſelben wieder dieſelbe erzeugen kann, ſo wird es zweifelhaft, daſs der Phoſphor, als ſolcher, zu den conſtituirenden Beſtandtheilen der Blauſäure gehöre.

Die

*) S. *deſſen* Ausg. v. Scheele's Werken. B. II. S. 348.

**) S. ebendaſ. S. 344.

***) S. ebendaſ. S. 345. u. f.

*) S. ebendaſ. S. 346.

Die genauere Zergliederung der aufgeſtellten Erfahrungen, leitet uns hingegen nur darauf, daſs in derſelben: *Waſſerſtoff*, *Kohlenſtoff* und *Stickſtoff* *) mit ſehr wenigem Sauerſtoff enthalten ſeyn; denn die Entſtehung des Ammoniaks, der Kohlenſtoffſäure und des Waſſerſtoffgaſes (Erf. I. II. IV.) erklärt ſich auf folgende Art: daſs ein Theil des Stickſtoffs ſich mit demjenigen Theile Waſſerſtoffs zum Ammoniak vereinige, der nach der gasförmigen Ausſcheidung deſſelben übrig blieb; ein andrer Theil des Stickſtoffs entweicht gasförmig; dadurch wird der Kohlenſtoff, von ſeiner Verbindung mit jenen Stoffen befreyt, in die Lage verſetzt, ſich mit dem Sauerſtoffe des Eiſenkalks zur Kohlenſtoffſäure zu vereinigen. — Die Kochſalzſäure ſcheint nicht blos durch die Abſetzung eines Theils ihres Sauerſtoffs die Veränderungen in der Blauſäure zu bewirken (Erf. III.), ſondern ſie bringt dieſe vermuthlich durch Entziehung eines ihrer Beſtandtheile hervor, was aber durch Unterſuchung der Gewichtsveränderungen dabey erſt ausgemittelt werden muſs.

Hieraus wird nun auch erklärbar, warum immer da die Blauſäure zu entſtehen pflegt, wo gedachte Subſtanzen anzutreffen ſind, welches die Erfahrung Clouets (V.) gradezu beſtätigt, und die übrigen unmittelbar (VII. VIII. IX.) darthun.

*) Hiermit ſtimmen auch *Berthollet* (v. *Crell's* Annalen f. 1795. B. I. S. 82.) und *Fourcroy* (ſ. *deſſen* philoſ. chim. S. 89. G. Ueberſetzung S. 91.) überein.

Man wird gegen diese Folgerungen einwenden:

1. Die vielen Versuche *Westrumb's* u. andrer zeigten ja die Gegenwart der Phosphorsäure in dieser Säure — indem man z. B. durch Behandlung der Stickstoffsäure mit dem blausauren Alkali phosphorsaures Eisen erhalte.

Hierauf antworte ich:

a) Es ist durch diese Versuche aber nicht dargethan, dass diese Phosphorsäure am Gewichte grade so viel betrage, als die zersetzte Blausäure am Gewichte verlor.

b) Es ist nicht alles als *Educt* zu betrachten, was man während der Behandlung unbekannter Substanzen mit bekannteren z. B. mit der Stickstoffsäure erhält, oder sonst gehört auch die Zuckersäure zu den Bestandtheilen des Mistelharzes, weil er neuerlich durch Behandlung desselben mit der Stickstoffsäure daraus gewonnen wurde.

c) Es ist von *Hassenfratz* gezeigt worden, dass die Phosphorsäure nur *zufällig* der Blausäure beygemischt seyn könne, und dass nach Entziehung der Phosphorsäure die Blausäure nicht aufhörte, Blausäure zu seyn *).

d)

*) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1787. B. II. S. 520. u. f. und f. 1788. B. I. S. 221. u. ff.

d) Wie hätte Clouet — wenn anders der Phosphor zu den Bestandtheilen nothwendig gehörte — ohne denselben blos aus Kohle und Ammoniak Blausäure erhalten können (Erf. V.)? In der Kohle ist eben so wenig, als im Ammoniak, Phosphor, als Phosphor, enthalten.

2. Die Entstehung der Blausäure während dem Einflusse der Stickstoffsäure auf den Phosphor (Erf. VI.) bestätige jene Vermuthung.

Ich glaube aus dieser Erfahrung, wenn sie anders sich bestätigt finden sollte, nichts anders schliessen zu können, als dass der Phosphor durch die Behandlung mit der Salpetersäure in seine Bestandtheile zerlegt worden sey — es wäre daher zu untersuchen, ob nicht dieser Versuch wirklich ein Mittel wäre, um die Bestandtheile des Phosphors aufzuschliessen. Hiernach würde es sich zeigen, ob die Blausäure, nach *Link's* Meynung als eine Modification der Phosphorsäure anzusehen sey *). — Uebrigens läst sich nicht entscheiden, ob wir diese Substanz zu den Säuren oder Alkalien rechnen sollen, wir lassen sie einstweilen bey den Säuren, da, wie *Berthollet* in dieser Hinsicht bemerkt, unsre Eintheilungen in Klassen etwas Willkührliches haben, und nicht sowohl für Abtheilungen der Natur, als vielmehr für brauchbare Lehrarten gehalten werden müssen.

*) S. *dessen* Anhang zu *Lavoisier's* phys. chem. Schriften. B. V. S. 185.

E. *Einiges das Ammoniak betreffend.*

I. *Zusätze zu den Erfahrungen über die Mischung desselben.*

Zum §. 65.

1) *Zu Seite 262. Erf.* 1. — Hr. *v. Marum* liess nämlich durch eine in einem $1\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser haltenden Glase befindlichen $2\frac{7}{8}$ Zoll hohe Säule des Ammoniakgases (aus Salmiakgeist durch Erhitzung entwickelt) den electrischen Strahl gehen und fand, dass sie sich bis auf $4\frac{3}{4}$ Zolle ausgebreitet hatte. In den folgenden 4 Minuten verminderte sie sich um $\frac{1}{4}$ Z.; hierauf aber wurde sie nicht weiter verändert, obgleich der Strahl noch 18 Minuten lang hindurchgieng. Dieses so veränderte Gas wurde nicht mehr vom Wasser absorbirt und entzündete sich mit einem Knalle wie ein Gemenge von Wasserstoffgas mit vieler atmosphärischen Luft *). Wenn er den electrischen Funken durch Salmiakgeist gehen liess, so erzeugte sich in wenig Minuten eine grosse Menge Luft, die brennbar war und vom Wasser nicht merklich verschluckt wurde **). Neuerlich aber hat er vermittelst des

*) S. *dessen* Beschr. einer grossen Electr. Maschine S. 28.

**) S. die erste Fortsetzung der oben angezeigten Schrift. S. 43.

des elektrischen Fluidums die beyden Grundstoffe des Ammoniaks, Wasserstoff und Stickstoff, in Luftform getrennt, indem er durch dasselbe, wie durch das Wasser (S. die Zusätze zu §. 50.) die elektrischen Strahlen durchleitete.

2) *Zu Seite* 263. *Erf. II.* — *a*) Zeile 5. muſs hinter Salpetergas noch gesetzt werden: „*und Wasser.*" Die letzten Zeilen müssen auf folgende Art umgeändert werden: *erhielten* im pneumatischen Quecksilberapparat viel stickstoffsaures Ammoniak in Dämpfen, nebst *Stickgas und Wasser.*

b) Schon *Scheele* bemerkte, daſs während der Digestion des Braunsteinkalks mit etwas Stickstoffsäure und Ammoniak, letztres völlig verschwinde, dagegen aber Stickstoffgas (und vielleicht auch Wasser) entstehe **),

3) *Zu Seite* 264. *Erf. VII.* — Hr. de *Morveau* hat 1½ Pf. Malaccisches Zinn in Blättchen nebst 5 Pf. 7 Qu. 3 Gr. sehr reiner Stickstoffsäure in eine Retorte, deren Hals in eine Vorlage geleitet wurde, welche mit Eis umgeben und mit dem Woulfischen Apparate verbunden war. Nach Erhitzung der Retorte zeigten sich einige rothe Dämpfe, die sich sehr bald legten, es stiegen hierauf Blasen in die erste Flasche durch das Wasser in die Höhe, aber keine drang in

**) S. *dessen* phys. chem. Werke. B. II. S. 74. oder v. *Crell's* neuest. Entdeck. in d. Chem. Th. I. S. 144. d).

die pneumatiſche Wanne; in der Retorte aber war dagegen eine weiſse ſehr trockne Materie von 1443. Gr. am Gewichte zurückgeblieben, welche, mit dem Gewächs - Alkali oder mit Kalkerde gerieben, den Augenblick und mehrere Stunden hindurch einen ſtarken Geruch nach Ammoniak entwickelte. Nach einer Digeſtion dieſer Materie mit Weingeiſt, wodurch die freye Säure weggenommen wurde, blieben Zinnkalk und ſtickſtoffſaures Ammoniak zurück, welches letztre Salz 72, 32 Gr. Ammoniak enthielt *).

4) *Zu Seite* 265. — Als Anhang zu den ſynthetiſchen Verſuchen können noch diejenigen bemerkt werden, nach welchen durch bloſse Vermengung des Salpetergaſes oder Stickſtoff - Gaſes mit dem Waſſerſtoffgaſe kein Ammoniak hervorgebracht werden konnte;

1) Hr. v. *Marum* fand, daſs der elektriſche Strahl durch eine Verbindung von Waſſerſtoff - und Salpeter Gaſe eine Zeitlang durchgeleitet weder eine Veränderung im Volumen hervorbringe, noch Ammoniak erzeuge **).

2) Hr. Hofr. *Hildebrandt* ſtellte Gemenge aus 6 Theilen *Stickſtoffgas* (durch die Verpuffung des Salpeters; durch die Zerſetzung der atmoſphäriſchen Luft vermittelſt des Phoſphors, bereitet) mit 12 Theilen *Waſſerſtoffgas* (durch Zerſetzung der Waſſerdämpfe, durch Auflöſung des Eiſens in verdünnter Schwefelſäure, des Zinks in verdünnter Kochſalzſäure dargeſtellt)

*) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1788. B. II, S. 127 - 129.

**) S. a. vorhin a. O. erſte Fortſ.

stellt) dem Volume nach zusammen und liess dieses Gemenge in verschiedenen Temperaturen acht Tage lang stehen, ohne dass eine Verminderung derselben noch eine Erzeugung des Ammoniaks aus ihnen bemerkt wurde *).

II. *Ueber das quantitative Verhältniss unter den Bestandtheilen des Ammoniaks.*

Zum §. 66.

Berthollet untersuchte das quantitative Verhältniss des Ammoniaks, nämlich des Stickstoffes und Wasserstoffes theils durch die Zersetzung des stickstoffsauren Ammoniaks vermittelst der Erhitzung desselben, theils durch die Zerlegung des Ammoniaks vermittelst des elektrischen Fluidums. Er fand, dass im ersten Falle:

807 Theile Stickstoff, und
193 —— Wasserstoff
1000 Theile Ammoniak zusammensetzen; im letztern verhielt sich das Gewicht des Stickstoffes zu dem des Wasserstoffes
wie 121 : 29 oder durch die Vereinigung von
80,66 Theilen Stickstoff und
19,34 —— Wasserstoff
würden 100,00 Theile Ammoniak gebildet **)

*) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1795. B. I. S. 303. u. ff.

**) S. in der Literat. S. 374. Nro. 471. a. die unter b angezeigten Uebersetzung scheint sehr mangelhaft zu seyn.

III. *Auch eine Theorie der Fäulniſs.*

Zu Seite 267. III, IV.

Es könnte mir vielleicht Mangel an Aufmerkſamkeit vorgeworfen werden, indem ich auf die neuſte Theorie der Fäulniſs *) nicht Rückſicht genommen habe, und vielleicht um ſo mehr, da ſie ſich durch ihre ſcheinbare Simplicität ſo ſehr zu empfehlen ſcheint. Es ſey mir alſo erlaubt, nur meine Meynung über dieſelbe ganz kurz nachzuholen.

Der Verfaſſer dieſer Theorie faſst dieſelbe in folgendem *Lehrſatz* zuſammen: "Fäulniſs iſt ein langſames Verbrennen des Phoſphors, wodurch die Beſtandtheile organiſirter Körper getrennt werden, die flüchtigen in Dunſt und Gasgeſtalt entweichen, die fixen aber allein zurückbleiben **)."

Man ſollte aus der mathematiſchen Form, in welche der Verf. dieſe Hypotheſe eingekleidet hat, vermuthen, es würde dieſelbe auch von den untrüglichſten Gründen unterſtützt. Alles dreht ſich um die ſo vage Analogie, die er zwiſchen der Fäulniſs und dem Verbrennen des Phoſphors finden will. Uebrigens ſind

*) Sie iſt enthalten in folgender Schrift: Ueber die Fäulniſs lebender und todter thieriſcher Körper u. ſ. w. Hildburghauſen, 1795.

**) S. daſelbſt Seite 67.

ſind die 12 Gründe, die er anführt, von ſehr geringer Bedeutung. Es iſt durch nichts dargethan, daſs der Phoſphor das Band ſey, das alle Beſtandtheile des thieriſchen Körpers zuſammenhält — eben ſo wenig entſchieden, daſs von ſeiner Zerſtörung auch das Voneinandergehen aller übrigen abhänge — ja nicht einmal die Gegenwart des Phosphors, als ſolchen, im thieriſchen Körper auſser allen Zweifel geſetzt. Der Verfaſſer begnügt ſich zu ſagen: Alle Stoffe, die der Faulniſs fähig ſeyn ſollen, *müſſen* Phoſphor enthalten. Es käme darauf an, daſs er genau darthun könnte, alle fäulniſsfähige Subſtanzen *enthalten wirklich* Phoſphor. Er ſtützt ſich daher vorzüglich darauf, daſs er angiebt, jeder vegetabiliſche oder thieriſche Stoff, giebt, mit Laugenſalz auf die in dieſer Rückſicht zweckmäſsige Art behandelt, Blutlauge und enthält, dem zu Folge, Phoſphor in gröſserem oder geringerem Verhältniſſe! Was das für Schlüſſe ſind? So geht es aber allen Chemikern. Ueberall heiſst es jetzt: Alle Körper, welche Blutlauge geben, enthalten Phoſphor oder Phoſphorſäure Wie ſieht es denn aber mit den Prämiſſen zu dieſem Schluſſe aus? Man ſehe doch auf das Obengeſagte (S.514.u.f..) Das ſind die Folgen der übereilten Folgerungen der Chemiker! So thürmen ſich Hypotheſen auf Hypotheſen! — Wie konnte es aber dem Verf. jener Hypotheſe einfallen, auf ſo ſchwankende Gründe zu fuſsen, ehe er ihre Haltbarkeit genauer unterſuchte? Und doch wagte er es, eine Hypotheſe in einen Lehrſatz umzuändern??? — !!! —

IV, Ueber das Verpuffen des Knallgoldes.

Zum §. 67. 2.

Zu der gegebenen Erklärung habe ich nur noch hinzuzusetzen, daſs die Zerſetzung des Ammoniaks wahrſcheinlich erſt erfolge, nachdem während der Erhitzung daſſelbe in Gasgeſtalt verſetzt worden iſt. Das Ammoniakgas beſitzt, wie bekannt, ſehr viele mit dem Waſſerſtoffgaſe übereinkommende Eigenſchaften z. B. es explodirt eben ſo mit dem Sauerſtoffgaſe, es werden in demſelben eben ſo Metalkalke reducirt.

Sehr viele Aufklärung über die Detonationen überhaupt ſind vielleicht von den neueſten Beobachtungen *Fourcroy's* über das Verpuffen durch den Stoſs (Detonation par le choc) zu erwarten *).

*) S. Intelligenzbl. d. A. L. Z. I. 1769. Nro. 113. S. 963.

F. Ueber

F. Ueber die Reſpiration.

Zum §. 68.

1. *Zu S.* 269. *I.* — Es iſt mir von einem Recenſenten folgende Berichtigung dieſes Satzes vorgeſchlagen worden: Das einzige reſpirable Gas iſt das *Sauerſtoffgas*, und die *atmoſphäriſche Luft* iſt es nur in ſofern, als ſie Sauerſtoffgas enthält *) — Hieraus erfolgte aber, meiner Meinung nach, ganz natürlich: Wenn wir nur im Sauerſtoffgas athmen könnten, ſo wäre es auch wohl zweckmäſsiger geweſen, wenn wir in eine Region dieſes Gaſes verſetzt worden wären. Ich glaube aber mit Recht behaupten zu dürfen, daſs es in dieſem Falle um unſer Leben ſehr übel beſtellt wäre. Ich glaube, daſs es ein durch Gewohnheit unbemerkbarer gewordener Irrthum ſey, wenn man zu den reſpirablen Gararten immer das Sauerſtoffgas neben der atmoſphäriſchen Luft ſtellt. — Ich glaube alſo, daſs der Satz, ſo wie ich ihn bereits aufgeſtellt habe, keine weitere Aenderung nothwendig mache.

2. Die äuſserſt wichtigen Unterſuchungen des der Menſchheit muthwillig zu früh entriſſenen *Lavoiſier*, wovon wir noch keine ausführliche Nachrichten beſitzen, werden uns gewiſs über mehrere Erſchei-

*) S. A. L. Z. f. 1796. B. I. S. 646.

Erſcheinungen bey der Reſpiration die ſo lange gewünſchte Auskunft zu geben allein vermögend ſeyn, da er zuerſt bey der Unterſuchung derſelben von dem richtigen Geſichtspunkte ausgieng, die zur Erhaltung des thieriſchen Körpers ſo unumgänglich nothwendigen Verrichtungen, die Ausdünſtung, das Athemholen und die Verdauung im Zuſammenhange zu betrachten.

3. *Zu S.* 271. — Die Pflanzen nehmen unleugbar den gröſsten Antheil des zu ihrem Fortkommen ſo unentbehrlichen Kohlenſtoffes aus der Dammerde auf.

XVII.

XVII. Ueber die unzerlegten und zuſammengeſetzten Subſtanzen.

A. Einige Berichtigungen der Ueberſicht der unzerlegten Subſtanzen.

Zum §. 69.

1. Die *unwägbaren* Stoffe fallen ganz weg; da ſie kein Gegenſtand chemiſcher Unterſuchung ſindund keinen Anſpruch auf Materialität machen können.

2. Zu den *nichtdargeſtellten* gehören blos No. 7. 8. 9.

3. Zu den *dargeſtellten* können auch No. 3. 4. 5. und 6. gerechnet werden (ſ. oben S. 155. u. f,). Sie können jetzt nach den ausgezeichnetetſten Formen der Aggregation, in welche wir ſie von allen Verbindungen befreyt, gebracht haben, betrachten;

1) In den *Zuſtand des Gaſes* haben wir ohne Verbindung mit andern ponderablen Subſtanzen verſezt: No. 3. 4. 5.

2)

2) In den *Zustand der Festigkeit* (Starrheit):

a) die leichtentzündlichen: N. 6. 10. 11.
b) die Erden: No. 14-21.
c) die Metalle: No. 22-40.

4. Die feuerbeständigen Alkalien gehören nicht mehr hierher, da sie schon zerlegt sind. (s. S. 530. u. ff)

5. Wir kennen also bis jetzt nur 36. ponderable, nicht weiter zerlegte Stoffe. Von diesen sind 3, deren Daseyn wir noch nicht bestimmt behaupten können, d. h. wir wissen nicht, ob es eigne oder bereits bekannte Stoffe seyn mögen.

6. Seite 274. Bem. 1. ist statt „sechs ersten" zu lesen: No. 3. 4. 5. 6. — Seite 275. ist Bem. 2. durch das, was in diesen Nachträgen in Hinsicht des Lichtstoffs aufgestellt ist, ganz überflüssig.

7. In Rücksicht der *Nomenclatur* dieser unzerlegten Substanzen hat Hr. Prof. *Gren* folgende Verbesserungen getroffen:

a) Für die 3 *Alkalien* braucht er die Worte: *Potassinum*, *Natrum*, *Ammoniacum*; *Gewächsalkali*, *Mineralalkali*, *Ammoniak*. Sie sind auf diese Art alle Generis neutrius.

b) Die Namen der *Erden* sind im Lateinischen alle Generis feminini gemacht worden: *Silicea*, *Calx*, *Magnesia*, *Argilla*, *Baryta*, *Circonia*, *Cambria*, *Srontiona*.

c)

c) Bey den *Metallen* hat er durchaus die Benennungen Generis neutrius gemacht. Er sagt daher auch *Niccolum*, *Arsenicum*, *Molybdaenum*, *Uranium* u. s. w. *).

B. *Vermuthungen, die Mischung des Phosphors betreffend.*

Zu Seite 275. Bem. 4.

1. In dieser Bem. hat sich ein falscher Ausdruck eingeschlichen; man lese statt Zersetzung: Verbindung.

2. Hr. Prof. *Link* äusserte die Vermuthung, dass der *Phosphor* vielleicht aus *Kohlenstoff* und *Stickstoff*, und etwas *Wasserstoff* bestehe. Auf diese Vermuthungen leiteten ihn

a) die häufige Erzeugung dieses Körpers in den thierischen Producten, und

b) die Versuche *Westrumb's* mit der Blausäure, mit der Kohle, den Pflanzensäuren — aus welchen er schloss, dass die Phosphorsäure ein constituirender Bestandtheil dieser Körper seyn möge **).

3. Hr.

*) S. *dessen* neu. Journ. d. Phys. B. II. S. 184. u. f. od. syst. Handb. d. Chemie. B. IV. S. 14.

**) S. *dessen* Ausgabe von *Lavoisier's* Schriften B. V. S. 179. u. f.

3. Hr. geh. Hfr. *Girtanner* glaubt nach ſeinen Unterſuchungen den *Stickſtoff* und *Waſſerſtoff* für die Beſtandtheile des Phosphors wie des Ammoniaks halten zu dürfen *).

4. Eben ſo nimmt derſelbe auch an, daſs der *Schwefel* aus *Kohlenſtoff* und *Waſſerſtoff* beſtehe **).

Es iſt zu wünſchen, daſs dieſe ſo äuſſerſt wichtigen Vermuthungen auf dem Wege der Unterſuchung geprüft werden möchten!

C. *Uber die Miſchung der feuerbeſtändigen Alkalien.*

Zu Seite 275 Bem. 5.

Meine hier geäuſſerte Vermuthung hat ſich durch die neueſten Unterſuchungen des Hn. v. *Mons* beſtätigt gefunden. Ehe ich derſelben gedenke, ſey es mir erlaubt, einige ältere Erfahrungen hier zuſammenzuſtellen, welche auf eine Zerlegbarkeit der Alkalien hindeuteten.

I. *Neumann* bemerkt, daſs durch das Verbrennen des *Holzes* eine weit gröſsere Menge Alkali erhalten werden könne, als durch das Einäſchern einer gleich groſsen Menge der *Kohle* deſſelben Holzes — folglich müſſen

*) S. die Salab. med. chir. Zeitung. f. 1796. B. I. S. 62.

**) S. ebendaſelbſt.

müssen während dem Uebergange des Holzes in Kohle einige zur Erzeugung des Alkalis nothwendige Bestandtheile verlohren gegangen seyn *).

II. Er bemerkt ferner die nothwendige Gegenwart der atmosphärischen Luft zur Erzeugung der Asche als eines gewiss nicht zu übersehenden Umstandes — er sagt: dass die Kohlen bey abgehaltener Luft auch in der allergrösten beständigen Gluth viele Jahre lang Kohlen bleiben und niemals in Asche übergehen **).

III. Verfaultes Holz, giebt nach ebendesselben Beobachtung, unter der gewöhnlichen Behandlung, deren man sich zur sogenannten Ausscheidung des Alkalis bedient, wenig oder gar kein Alkali ***).

IV. *Coxe* führte gegen die Präexistenz der feuerbeständigen Alkalien folgende Zweifel auf: Enthielten die Pflanzen dieselben, so müsten sie in den Thieren, die letztre häufig geniessen, sich wiederfinden lassen — man erhält aber aus denselben blos Ammoniak. Nach dem Verfaulen der Pflanzen zeigen die Pflanzen auch nicht die

*) S. *dessen* Lectiones chymicae von salibus alkalino-fixis u. s. w. Berlin, 1727. S. 18. u. f.

**) S. ebendaselbst S. 19. u. f.

***) S. ebendaselbst S. 21. No. 1. und S. 22. No. 5. Dies betrachtete auch Hr. Prof. *Gren* für einen Grund, der die Einfachheit derselben zweifelhaft mache. S. *dessen* Grundriss d. Chemie. Th. I. S. 292. §. 649.

geringste Spur eines feuerbeständigen Alkali, wohl aber des Ammoniaks *).

V. „Die beträchtliche Schwere der Asche, die man von den in freyer Luft brennenden Holze erhält, rührt von den fremden Theilen her, die die Asche aus der Atmosphäre angezogen hat". *Priestley* **).

VI. *Lavoisier* beobachtete, dass mit Hülfe des durch Sauerstoffgas verstärkten Feuers das reine Gewächsalkali in einen beträchtlichen Rauch und Dampf verwandelt und ganz verdampft wurde ***). — Auch ist es bekannt, dass in den Glashütten ein Theil des Alkali verdampft und das Glas dadurch reiner wird; vielleicht wird es hierbey zersetzt ****). Daher bemerkt auch *Fourcroy* sehr richtig, sie werden feuerbeständige genannt, weil sie im Feuer erst schmelzen und glühen; *ehe sie sich verflüchtigen* *); auf diese Flüchtigkeit derselben während dem Glühen ist aber bisher wenig Rücksicht genommen worden.

VII.

*) S. Philos. Transact. Vol. IX. f. t. Y. 1674. S. 150.; v. *Crell's* chem. Archiv. B. I. S. 49.

**) S. *dessen* Vers. u. Beob. üb. versch. Theile d. Naturl. Th. III. S. 23.

***) S. *dessen* phys. chem. Schriften B. V. S. 30.

****) S. de la *Metherie* üb die reine Luft u. s. w. B. II. S. 309. Hieraus wird es wahrscheinlich, dass das Glas seinen Ursprung mehr der Kieselerde, als dem damit behandelten Alkali verdanke, worüber ich meine Gedanken zu einer andern Zeit ausführlicher mitzutheilen gedenke.

*) S. *dessen* Philos. chimique S. 48. XIII. Uebersetzung S. 45.

VII. Sehr wichtige Erfahrungen hat auch *Dolomieu* unlängst in dieser Hinsicht mitgetheilt. Er bemerkte, daſs das Aufwallen, welches man während dem Zusammenschmelzen der Kieselerde mit reinem Alkali wahrzunehmen pflegt, von der Entwicklung des *Wasserstoffgases* und *Stickstoffgases* abhänge, welche er erhielt, als er diesen Versuch in eingeschlossenen Gefäſsen wiederhohlte *). Er glaubt diese Gasarten hätten ihre Entstehung der Zerlegung der Kieselerde zu verdanken — sollten sie aber nicht ihren Ursprung aus dem Alkali genommen haben? Man wiederhole also den Versuch in Rücksicht der Gewichtsveränderungen. Fände es sich, daſs hierbey die erhaltenen Gasarten am Gewichte dem Verluste des Alkali entsprächen, so wäre gegen diese Folgerung nichts weiter einzuwenden. Auch Hr. Prof. *Schmidt* leitet das *Stickstoffgas*, welches er während dem Glühen des Quarzes mit Alkali erhielt, von einer Zersetzung des ersten ab, aber, da er keine Rücksicht auf die Gewichtsveränderungen genommen hatte, ohne allen Grund **).

VIII. *Westrumb* will gefunden haben, daſs durchgeglühetes ätzendes (reines) Alkali und durchgeglühete Kohle — beyde noch heiſs gemischt — im pneumatischen Apparat Wasserstoffgas und im Rückstand kohlenstoffsaures Alkali liefern ***).

*) S. Journ. de Phys. T. XXXIV. (1789. Janv.) S. 13. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1793. B. I. S. 255.) *vorzüglich aber* T. XL. (1792. May) S. 376-378.

**) S. *Gren's* neues Journal d. Phys. B. I. S. 297. u. ff. vgl. *Hagen's* Grundsätze d. Chemie. S. 147. Bem. 3.

***) S. *Gren's* Journ. d. Phys. B. V. S. 46. u. f.

* * *

Die neuesten Untersuchungen hat Hr. v. *Mons* angestellt *). Die Resultate derselben sind folgende:

1. Gleiche Theile reines krystallisirtes *Gewächsalkali* und rother im Feuer bereiteter *Quecksilberkalk* wurden lange gerieben und in eine gläserne Retorte gethan, die mit dem Quecksilberapparate in Verbindung stand. Dieses Gemenge wurde stufenweise erhitzt; es erhielt erst eine schwärzliche, nachher eine graue Farbe, dann schmolz es und blähte sich sehr auf, indem das Quecksilber sich reducirte. Endlich wurde die Materie weiss und es entwickelte sich weiter nichts. — Die Produkte dieses Versuchs waren: *Wasser*, *Stickstoffsäure* und wenig *Sauerstoffgas*, nach Verhältniss des angewandten Quecksilberkalks. Der Rückstand wog nun 0, 14 und war unzersetztes Gewächsalkali **).

2. Ein Gemenge von kaustischem *Gewächsalkali* und rothem, im Feuer bereiteten *Quecksilberkalke*, das mehrere Monate lang hingestellt worden war, fand sich in *laufendes Quecksilber* und in Krystalle eines *Salzes* verwandelt, dessen Gestalt und Geschmack mit keinem andern Salze übereinkamen.

3. Ein anderes Gemenge von eben diesem *Alkali* und *kochsalzigtsauren Quecksilber* war in sehr regelmässig

*) Eine vorläufige Nachricht davon ertheilte derselbe schon vor 3 Jahren mit. S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1793. B. II. S. 239. u. f.

*) S. *Gren's* neues Journal d. Physik B. III. S. 229.

sig krystallisirtes *stickstoffsaures Gewächsalkali* und laufendes *Quecksilber* verwandelt worden.

4. Ein drittes Gemenge von *Gewächsalkali* und *Quecksilbersublimat* hatte seine gewöhnliche ziegelrothe Farbe in eine weisse verändert, und bestand aus einem Pulver, das eine krystallinische Gestalt zeigte.

In diesen drey letztern Versuchen trat nach Hn. v. *Mons* das Alkali seinen Stickstoff an den Sauerstoff des Metallkalks ab, und aus dieser Verbindung entsprang Stickstoffsäure. Mit dem Quecksilbersublimate war die Wirkung minder ausgezeichnet, weil der Sauerstoff der Kochsalzsäure bey der zersetzenden Einwirkung des Azote den Metallkalk vor der Zersetzung schützt *).

Diese Versuche, vorzüglich der erstre, zeigen also, dass die feuerbeständigen Alkalien aus *Wasserstoff* und *Stickstoff* bestehen. Wie sich die beyden bekannten Arten derselben untereinander und wie sie sich vom Ammoniak überhaupt unterscheiden, wird nun die genauere Untersuchung in Hinsicht der Gewichtsveränderungen, welche bey jenen Versuchen zu bemerken sind, zeigen müssen. Vielleicht ist dies alles nur in Verschiedenheiten des quantitativen Verhältnisses dieser Bestandtheile gegründet. Die Nothwendigkeit der Gegenwart der atmosphärischen Luft zur Erzeugung des Alkali während dem Verbrennen der Vegetabilien wird nun auch einleuchtend, nämlich sie dient, um

*) S. ebendaselbst S. 340. u. f.

den Stickſtoff an den Waſſerſtoff abzuſetzen. Die gewöhnliche Kohle giebt weniger deſſelben, als das Holz; weil beym Brennen der erſtren der Zutritt der atmoſphäriſchen Luft zwar abgehalten, aber die Entweichung des Waſſerſtoffs nicht verhindert wird, dahingegen während dem Verbrennen des Holzes die Entſtehung des Alkalis wegen des Zutritts der atmoſphäriſchen Luft, die ihren Stickſtoff dem entweichenden Waſſerſtoff überlaſſen kann, begünſtigt wird.

Sehr viel Grund hatte alſo Hr. Prof. *Link*, wenn er vor einiger Zeit die Bemerkung machte, daſs das Pflanzenalkali ein Produkt und kein Edukt zu ſeyn ſcheine, da man es noch nicht anders aus den Pflanzen erhalten können, als vermittelſt ſolcher Mittel, wodurch Sauerſtoffgas und Stickſtoffgas mit ihnen in Verbindung kömmt z. B. durch das Verbrennen oder die Verbindung mit der Stickſtoffſäure; und daſs es vielleicht, wie auch das Mineralalkali, Stickſtoff enthalte *).

Der geh. Hfr. *Girtanner* glaubt aus ſeinen Unterſuchuugen folgern zu dürfen, die feuerbeſtändigen Alkalien beſtehen aus *Kohlenſtoff* und *Stickſtoff*, aber in verſchiedenen Verhältniſſen, ſo daſs das *Mineralalkali* mehr Stickſtoff, das *Gewächsalkali* mehr Kohlenſtoff in ihrer Miſchung enthalten **). Seine Verſuche hierüber hat er aber bis jetzt noch nicht bekannt gemacht.

Gegen

*) S. *deſſen* Ausgabe von Lavoiſier's Schriften. B. V. S. 166.

**) S. die Salzburger med. chir. Zeitung f. 1796. B. I. S. 65.

Gegen diese Zerlegbarkeit der Alkalien möchte man vielleicht im Allgemeinen Hn. *Wiegleb's* zahlreichen Versuche *) einwenden, nach welchen, wie man bereits allgemein annahm, die Präexistenz der Alkalien überhaupt ausser Zweifel gesetzt seyn sollte. Ich werde zu einer andern Zeit die Prüfung derselben, wo ich diesen Gegenstand überhaupt ausführlicher zu bearbeiten gedenke, mittheilen; hier würde sie zu weitläuftig werden.

D. *Berichtigungen und Zusätze zu der Uebersicht der Verbindungen der einfachen Stoffe.*

Zum §. 70.

1. *Zu Seite* 277. — Ob unter No. 2. auch die kochsalzigte und Kochsalzsäure gerechnet werden können, ist noch zweifelhaft vgl. oben S. 431 - 456. — Die richtigere Bestimmung der verschiedenen Grade der Oxydation des Stickstoffs, die hier unter No. 3 - 6 etwas fehlerhaft angegeben sind, finden sich oben S. 417. — *S.* 278. fällt No. 12. ganz weg.

2. In Rücksicht meiner Behauptung von der *Aetzbarkeit* der reinen Alkalien sind mir gegründete Einwendungen gemacht worden, die mich veranlassen, diese Idee zu verlassen. Ausser dem rothen Präcipitat giebt es z. B. keinen andern ätzenden Metallkalk, wie

 ein

*) S. Literat. d. Grundzüge S. 382. No. 522.

ein Rec. dies sehr richtig bemerkt. Ausserdem schrieb mir auch Hr. v. *Mons* von seiner Zerlegung der Alkalien: „Je n'ai pas trouvé que l'oxygene influe sur la causticité". Ausser einigen verwickelteren Erscheinungen schloss ich vorzüglich auf die Gegenwart des Sauerstoffs in den Alkalien aus den Versuchen *Scheele's* und *Westrumb's*. Erstrer erhielt während der Destillation eines Gemenges von Zinkfeile und ätzendem Alkali Wasserstoffgas und Kohlenstoffsäure. Das zurückgebliebene Alkali war mit Kohlenstoffsäure verbunden und das Zink verkalkt *). Eben so fand letztrer, ausser der oben (S. 357.) angeführten Erfahrung desselben, dass geglühtes Alkali und Kohle im verschlossenen Tiegel geglüht, kohlenstoffsaures Alkali erzeugt haben **). Auch bemerkt Hr. Prof. *Trommsdorf*, dass sich Phosphor ohne Zutritt der Luft durch Hülfe des ätzenden Alkali's in Phosphorsäure umwandlen lasse ***).

3. Hr. Prof. *Gren* hält die gasförmige *Flussspathsäure* wegen der Analogie mit der gemeinen Kochsalzsäure für eine unvollkommene Säure. Die Darstellung der vollkommenen, durch Braunstein, verdient eine weitere Untersuchung ****). Er nennt die erstre acidum fluorosum und für die letztern bestimmt er den Namen acidum fluoricum *).

4. Eben-

*) S. *dessen* Abh. v. Luft und Feuer §. 96. od. chem. Werke B. I. S. 232. vgl. mit *de la Metherie's* Werk: Ueb. die reine Luft. B. II. S. 364. u. f.

**) S. *Gren's* Journ. d. Phys. B. V. S. 47.

***) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1793. B. I. S. 235.

****) S. *dessen* Grundriss der Chemie. B. I. S. 269. §. 590.

*) S. *dessen* neu. Journ. d. Phys. B. II. S. 184. — Handb. d. Ch. Th. IV. S. 13.

4. Eben derſelbe macht einen ſehr wichtigen Unterſchied zwiſchen den mehr oder weniger oxydirten Metallkalken. Er nennt diejenigen *vollkommene*, in denen ſich das Metall mit ſo vielem Sauerſtoffe verbunden befindet, als derſelbe aufzunehmen fähig iſt; *unvollkommene* hingegen diejenigen, welche noch einer ſtärkern Oxydirung fähig ſind *).

Um dieſes im Lateiniſchen zu bezeichnen, flectirt er die Endigungen der Metallnahmen wie die der Säuren z. B. *Stannum* (reguliniſches Zinn), *Stannicum* (weiſſer Zinnkalk) *Stannoſum* (grauer Zinnkalk) **).

5. *Zu S.* 281. 3. — Nach neuern Unterſuchungen wird es wahrſcheinlich, daſs das Stickſtoffgas den Phosphor — mechaniſch — auflöſe. Bedarf aber noch genauere Unterſuchung.

6. *Zu S.* 282. *d.* — Die Verbindung des Schwefels mit reguliniſchen und verkalkten Metallen müſſen nothwendig unterſchieden werden. Hr. Prof. *Gren* hat hierauf zuerſt aufmerkſam gemacht. Er ſagt daher *Hydrargyroſum ſulphuratum*, Schwefelhaltiger Queckſilberkalk, um den ſogenannten mineraliſchen Mohr und *Hydrargyrum ſulphuratum*, Schwefelqueckſilber, um den Zinnober zu bezeichnen ***).

7. Zu

*) S. *deſſen* ſyſt. Handb. d. Chemie B. III. S. 83. §. 2199.

**) S. ebendaſ. Th. IV. S. 14. u. f. neu. Journ. der Phyſ. B. II. S. 185.

***) S. *deſſen* Nomenclat. a. a. O.

7. *Zu S.* 284. — Es giebt noch mehrere Abänderungen des *Wasserstoffgases*, die alle nach den verschiedenen Substanzen, welche sich in demselben aufgelöst befinden, unterscheiden. So gehören hierher noch das *arsenikhaltige Wasserstoffgas* *) und zu den neuesten die verschiedenen Gasarten, welche die chemische Gesellschaft in Amsterdam unlängst durch Verbindung der Schwefelsäure **) und Stickstoffsäure ***) mit Alkohol hervorzubringen gelehrt hat.

8. *Zu S.* 285. 3. — Die selbstständigen zusammengesetzten sind bereits oben (S. 312.) aufgestellt, Hr. *Gren* bemerkt sehr richtig, dass die übrigen, die man gewöhnlich angeführt findet, da sie keine eigenthümliche Säuren sind, wegfallen müssen. — Ausserdem flectirt er auch in seiner neuen Nomenclatur die Pflanzensäuren im Lateinischen alle auf *icum*, weil keine einzige eines höhern Grades der Oxygenirung fähig ist, ohne in eine andre überzugehen. Auch macht er mit Recht keinen Unterschied zwischen Acide acetique und aceteux ****) denn letztern Namen ver-

*) S. *Scheele's* Werke B. II. S. 136. u. f.

**) S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1795. B. II. S. 195-205; 310-316; 430-440.

***) S. *Gren's* neues Journ. d. Physik. B. III. S. 336. u. f. *Man vergleiche aber damit die bereits bekannten Erfahrungen des Herzogs v. Ayen* in *Macquer's* chym. Wörterb. Th. I. (Leipz. 1788.) S. 80. Auch Hr. OSR. *Hermbstädt* hat dieses Gas nur mit vielem Salpetergas vermischt erhalten. S. *dessen* phys. chem. Versuche B. I. S. 117-121.

****) *dessen* syst. Handb. d. Chemie B. II. S. 581. §. 1951.

verdienten in der That alle andre zusammengesetzten Säuren, die sich in Essigsäure umändern lassen, und die Franzosen verstanden unter acide aceteux den rohen Essig, der keine reine, sondern nur eine weniger concentrirte Essigsäure ist.

9. *Zu S.* 287. — Ueber den Character der *Salze* bin ich mit einem meiner Herren Recensenten nicht einstimmig. Dies rührt daher, weil ich glaube, dass wir keinen bestimmten oder vielmehr *allgemeinen* Character derselben nach ihren ausgezeichneten *Eigenschaften* werden angeben können, sondern dass sich nur einer in Hinsicht auf ihre *Mischung* aufstellen läst. Der Recensent sagt: „Als Kennzeichen der Salze sehe er an, dass sie höchstens 200 Theile siedendes Wasser zu ihrer Auflösung erfordern und auf der Zunge einen Geschmack erregen *)". Hiermit wird aber die ganze Reihe der Salze zerrissen; denn nun ist nicht einzusehen, warum z. B. die schwefelsaure Kalkerde nicht zu den Salzen gerechnet werden soll, da diese Verbindung doch mit der schwefelsauren Talkerde das Uebereinstimmende besitzt, dass hier ebenfalls eine Erde sich mit einer Säure vereinigt befindet. *Bergmann* sah sich daher schon genöthigt die Grenze dieser Auflösbarkeit weiter auszudehnen. Was hat er aber damit geholfen? Und, unpartheyisch überlegt, wozu nützt eine solche Classification? Hat sie zur Erleichterung der Uebersicht etwa mehr beygetragen oder hat sie nicht vielmehr Verwirrungen veranlasst? Haben wir den etwa dadurch etwas gewonnen, dass wir die Säuren

*) S. ALZ. f. 1796. B. I. S. 646.

Säuren und Alkalien auch zu den Salzen, mit deren Mischung sie doch auch gar nichts Uebereinkommendes besitzen, rechnen? Wer berechtigt denn uns dazu, der Natur solche willkührliche Abtheilungen so gewaltsam und auf die Auctorität einzelner Männer gestützt, aufzudringen? Die *Erden* lösen sich ja auch im Wasser auf, warum rechnen wir diese denn nicht auch zu den Salzen, denn sie erfordern ja oft weniger Wasser dazu, als manche Salze z. B. die Strontionerde?

Ich sehe mich hiernach genöthigt, von meiner Methode nicht abzugehen, nach welcher:

1) ich die *Alkalien*, wie die Erden, als selbstständige Körper — als eine eigne Classe von Körpern besonders und ganz unabhängig von den Salzen betrachte;

2) eben so auch die *Säuren* aus der Reihe der Salze ausschliesse; und für sich betrachte;

3) die Salze endlich so definire. *Salze sind Körper, die aus der Verbindung der Säuren mit den Alcalien, Erden und Metallkalken entstehen.* Ich nehme hierbey auf den vagen Character ihrer Auflösbarkeit gar nicht Rücksicht. Zugleich vermeide ich hiermit die schleppenden und weitschweifigen Benennungen: *erdidigte und metallische Mittelsalze* und *Neutralsalze*, sondern sage viel deutlicher; *erdigte*, *alkalische* und *metallische Salze*.

Ich wünschte dies näher geprüft zu sehen.

10. *Zu S.* 288. — Der Abſatz No. 3. iſt falſch ausgedrückt. Auſſer den Salzen, in welchen ſich die Baſis mit der Säure geſättigt beſindet, giebt es auch ſolche, in welchen dieſer geſättigten Verbindung entweder die Säure oder die Baſis anhängt. Es ſcheinen hier wieder neue Affinitäten zwiſchen den vollkommen geſättigten Salzverbindungen und den andern Körpern, wie auch Alkalien, Erden u. ſ. w. ſtatt zu finden.

Es ſind die Verbindungen einer und derſelbigen Säure mit dem vollkommenen oder unvollkommenen Kalke eines und deſſelbigen Metalls ſehr zu unterſcheiden, worauf Hr. Prof. *Gren* zuerſt aufmerkſam gemacht hat *). Bisher hat man, wie er ſehr richtig bemerkt, dieſen doppelten Unterſchied der metalliſchen Salze unterſchieden, wie beym *Queckſilber* und *Zinn*, aber auf eine ganz unrichtige Weiſe. Man unterſchied *ätzenden Queckſilberſublimat* (Muriate de mercure oxygéné) vom *verſüſsten Queckſilber* (*Muriate de Mercure*) und leitete den Unterſchied von der verſchiedenen Beſchaffenheit der Säure, nicht von der des Metallkalkes her. Aus erſtren wird aber durch Gewächsalkali kein kochſalzſaures, ſondern nur kochſalzigtſaures Gewächsalkali erhalten; denn es wird die Kochſalzſäure ja während ihrer Vereinigung mit dem Queckſilber in kochſalzigte Säure umgeändert, indem ſie einen Theil ihres Sauerſtoffs an das Queckſilber abtritt, um daſſelbe zu verkalken.

Hr.

*) S. *deſſen* neu. Journ. d. Phyſ. B. II. S. 185 - 188. od. ſyſt. Handb. d. Chemie. Th. IV. S. 15 - 17.

Hr. Prof. *Gren* braucht, um diesen Unterschied der Verbindung einer Säure mit vollkommenem und unvollkommenem Metallkalk im Deutschen anzuzeigen, für letztern den Namen des Metalls selbst, und setzt für erstren noch den Namen *Kalk* hinzu; im Lateinischen braucht er zur Bezeichnung der Verbindung eines unvollkommenen Metallkalks mit der Säure als Nennwort auch den Namen des Metalles selbst; für die Verbindung des vollkommenen Metallkalks mit der Säure flectirt er aber den Namen des Metalles in *icum* z. B. *salzigtsaures Quecksilber*; Hydrargyrum muriatosum (*versüßstes Quecksilber*; kochsalzigte Säure und unvollkommener Quecksilberkalk) und *salzigtsaurer Quecksilberkalk*, Hydrargyricum muriatosum (*ätzender Sublimat*; kochsalzigte Säure und vollkommener Quecksilberkalk).

Sollten etwa auch Verschiedenheiten zwischen den Verbindungen der vollkommenen und unvollkommenen Metallkalke — und einer und derselben *vollkommenen* und *unvollkommenen* Säure zu bemerken seyn?

Auch bleibt uns noch mit dem Hn. Prof. *Gren* zu wünschen übrig: die verschiedenen quantitativen Verhältnisse der Säure zur Salzbasis auch mit *Einem* Worte ausdrücken zu können.

II. Zu-

II.

Zusäzte und Verbesserungen

zu

der Uebersicht

der

Literatur

der neuern

chemischen Theorie.

So viel es mir nur möglich gewesen ist, habe ich theils einiges, was in der erstern Uebersicht mangelte, nachzuholen gesucht, theils aber auch das Neueste dieses Zweiges der Literatur so vollständig zusammen zu stellen mich bemüht, als es meine eigne Bibliothek erlaubte. Die Ordnung ist hier dieselbe, wie im vorigen: die Zusätze und Berichtigungen, welche die erste Uebersicht angehen, sind hier unter denselben Numern bemerkt worden, unter welchen die sie angehenden Schriften angeführt sind. Alle neu hinzugesetzten Abhandlungen sind mit fortlaufender Numer bezeichnet worden.

Mit dem innigsten Danke würde ich alle Beyträge, mit welchen mich Literaturfreunde, die sich in einer bessern Lage befinden, zu beehren willens wären, annehmen und benutzen.

I.

Zur allgemeinen Literatur.

C. *Uebersichten der neu. Th.* — Zu No. 25. Eine neue Ausgabe ist 1794. herausgekommen; auch hat der Hr. Prof. *v. Mons* eine dritte mit Zusätzen vermehrte Ausgabe besorgt. Auch ist eine Uebersetzung davon erschienen:

25. b. Chemische Philosophie od. Grundwahrheiten der neuern Chemie auf eine neue Art geordnet von *A. F. Fourcroy*. A. d. Fr. übers. von D. J. S. T. *Gehler* Leipzig, 1796.

28. Die Fortsetzung und der Beschluss dieser Abh. befindet sich in demselb. Jahrb. f. 1796. S 73 - 108.

538. *Gehler's* physikalisches Wörterbuch. Th. V. Artikel: *Antiphlogistisches System*. S. 30 - 49.

D. *Lehrb. nach d. neu. Th.* — * 534. Grundriss der Chemie. Nach den neuesten Entdeckungen entworfen v. D. Fr. Alb. C. *Gren*. Erster Theil. Halle, 1796. (Der zweyte, sehnlichst erwartete, erscheint die nächste Ostermesse.)

535. Fondamenti della scienza chimico - fisica alla formazione de corpi e dei fenomeni della natura, esposti in due dizzionari, che comprendono il linguaggio nuovo e vecchio, vecchio e nuovo de' fisico - chemici, con tavole apposite indicanti l'ordine d' un' utile letteratura, Opera di Vincenz. *Dandolo*. Vened. 1795. 8. (Eine deutsche Uebersetzung dieses Werks ist bereits angekündigt.)

E. *Polemische Schriften*: 36. b. Zweifel über einige Schwierigkeiten, die Hr. Lavoisier bey Annahme der Existenz des Phlogistons zur Erklärung der Erscheinungen in der Natur findet u. s. w. v. J. *Sennebier* — in der Auswahl der neuesten Abhandlungen u. Beobacht. auswärt. Gelehrten üb. Gegenst. d. Phys. Chemie u. Mineral B. I (Quedlinb. 1790.) S. 51 - 66.

536. A comparative View of the Phlogistic and Antiphlogistic Theories: with Inductions. To which is annexed, an Analysis of the human calculus etc. By William *Higgins*.

Oxford, 1789. 8. (vgl. Monthly Review. Sept. 1789. S. 197. u. *Gren's* Journ. d. Phyf. B. I. S. 348-354.)

537. Einige Bemerkungen üb. Lavoifier's traité élementaire vom Hn. *Hopfengärtner* — in *Gren's* Journ. d. Phyf. B. VI. S. 355-360.

538. Winke an feine Zeitgenoffen, den Streit über den Brennftoff betreffend. Vom Hn. Hofr. *Gmelin* — in v. *Crell's* chem. Annalen f. 1795. B. I. S. 287-302; 391-409. u. 479-499. (vgl. Götting. gel. Anzeig. f. 1785. B. I. S. 521-526. No. 52. und Salzburg. med. chir. Zeit. f. 1795. B. II. od. No. 32. S. 110-112.)

539. Etwas auf die Winke des Hn. Hofr. Gmelin an feine Zeitgenoffen, den Streit über den Brennftoff betreffend vom Hn. D. *Richter* — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1795. B. II. S 414-428; od. in des erften Abhandl.: Ueber die neuern Gegenftände d. Chemie, Stück VII. S. 51-65.

540. *Giobert's* chemifche Unterfuchung der Lehre vom Brennftoff und der Lehre feiner Gegner in Beziehung auf die Natur des Waffers — aus den Memoir de l'Acad. des Scienc. de Turin Vol. V. (1790. 91.) S. 299-342. in v *Crell's* chem. Annal. f. 1795. B. II. S. 356-384.

* 541. Schreiben des Hn. Hfr. *Mayer* an den Hn. Prof. *Gren* üb. die Einwürfe des letztren (No. 44.) gegen das Syftem des Hn. *Lavoifier* — in *Gren's* Journ. d. Phyf. B. IV. S. 374-406. mit Gegenerinnerungen des Hn. Prof. *Gren* in untergefezten Anmerkungen.

542. Schreiben über einige vom Hn. Prof. *Lichtenberg* gemachte Einwürfe gegen das antiphlog. Syftem u. gegen die Auflöfung des Waffers in der Luft, vom Hn. *Zylius* — in *Gren's* Journ. d. Phyfik. B. VI. S. 195-205; nebft Antwort des Herausgebers — ebendaf. S. 205-212.

F. *Nomenklaturen.* 543. Profpetto di Riforma alla nuova Nomenclatura chimica, propofta da' fígg. Morveau, Lavoifier, Berthollet e Fourcroy di Luigi *Brugnatelli.* Pavia (ohne Iahrzahl) 8. (1795.)

544. Sinonimia antica e nuova riformata difpofta per ordine alfabetico, propofta da L. *Brugnatelli.* (ohne Jahrzahl.) Beyde befinden fich auch in Annali di Chimia e Storia natural. T. VIII. u. X.

* 545. Entwurf einer neuen chemifchen Nomenclatur, die auf keine Hypothefen gegründet ift v. F. A. C. *Gren* — in deffen neuem Journal der Phyfik. B. II. S. 173-285. und 376-393.

393. — Sie befindet sich auch in dessen systemat. Handb. der Chemie. Th. IV. S. 1 - 102.

II. Zur speciellen Literatur.

1.) *Zum* §. 2. III. — 546. Ueber das Gewicht der Körper von *Link* — in dess Anhange zu *Lavoisier's* phys. chem. Schriften. B. V. S. 211 - 220.

2.) *Wärmestoff.* — §. 5. — 547. a Memoire sur la chaleur, par M. *Berlinghieri* — im Journ. de Phys. Tom. XXXV. (1789. Aout.) S. 113 - 121. (vgl. *Hermbst.* Biblioth. B. III. S. 190.)

b. Abhandlung üb. die Wärme v. Hn. B. — in *Gren's* Journ d. Phys. B. II. S. 124 - 128.

548. Recherches physico - mechaniques sur la chaleur, par *Prevost*. Gen. 1792. 8.

549. *Gehler's* physikal. Wörterb. Art. *Wärme. Wärmestoff.* Th IV. S. 533 - 567. Th. V. S. 931 - 963.

550. a. Action du calorique — in *Fourcroy's* philos. chim. (No. 25.) S. 11 - 18.

b. Wirkung des Wärmestoffs — in der Uebers. .. 5 - 12.

* 551. Beobachtungen und Betrachtungen über den Wärmestoff, v. H. F. *Link.* Rostock und Leipz. 1796. 8. — auch unter dem Titel: Beyträge zur Physik und Chemie. Zweit. Stück.

83. In der neuen Ausg. S. 17 - 43.

3.) *Calorimeter.* — 89. In der neuen Ausg. S. 44 - 46.

552. *Gehler's* physikal. Wörterb. Art. *Wärmemesser.* Th. IV. S. 597 - 606 Th. V. S. 966 - 971,

4.) *Lichtstoff.* — 92. Neue Ausgabe S. 14 - 16.

552 *Gehler's* physikal. Wörterb. Th. V. Art. *Licht.* S. 546 - 556.

553. a. Action de la lumiere — in *Fourcroy's* philos. chimiq. (No. 25) S. 8 - 11.

b. Wirkung des Lichtstoffs — in der Uebersetz. S. 2 - 5.

554. D. *Richter's* Beantwortung der von der k. Dänisch. Akad. d. Wiss. aufgegeb. Preisfrage: „Da das Licht und die Wärme oft verbunden, oft einzeln auf die Sinne wirken, so fragt es sich, ob sie aus einem Grundstoffe entspringen oder für verschiedene Elemente zu halten sind." — in *dessen* Abhandl. Ueber die neuern Gegenst. d. Chemie. St. VII. S. 65 - 88.

5) *Erschein. b. Verbrennen.* 555. Tractatus varii continentes nova experimenta circa relationem inter Flammam et Aerem et circa explosiones etc. auct. Rob. *Boyle.* Gen. 1696. 4.

(§. 7. I.) * 556. Wahrnehmungen über das Verbrennen des Phosphors in dem sogenannten leeren Raume der Luftpumpe vom Hn D M. v. *Marum* — aus *Kastelleyn's* Chem. en Phys. Oefeningen St XIII. — in *Gren's* neuem Journ. d. Phys. ✢ III. S. 96 - 108.

(§. 8. 3.) 557. Ueb. die Bereitung des Stickgas's im Grossen v. Hn. D. *Marc* — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1795. B. I. S. 507 - 510.

6.) *E scheim. b. Verkalken.* (§. 11. II.) 558. Beob. üb. das schwarze Pulver, welches aus unreinem Queckfilber durch anhaltende Bewegung hervorgebracht wird — in *Priestley's* Vers. und Beob. üb. versch. Theile der Naturl. B. I. Abschn. 16. S. 113 - 125.

* 559. Ueb. das Verkalken der Metalle durch die Electrizität und die damit verbundene Absorption der Luft, vom Hn. Prof. G. C. *Schmidt* in Giessen — in *Gren's* neu. Journ. der Phys. B. I. S. 366 - 373.

(§. 11. III.) 560. Versuche über die Veränderungen, welche die Luft leidet, wenn sie durch glühende Korper geht, v. Fr. *Hawksbee* — aus den Philos. Transact. f. t. Y. 1710. 11. 12. No. 328. S 199 in v. *Crell's* chem. Archiv. B. II. S. 168 - 170.

561. Graf v. *Morozzo* v. d. Wirkung des glüh. Eisens u. Zinns auf die Luft und andre luftähnl. Flüssigkeiten — aus den Memoir. de l'Acad. des scienc. à Turin. Vol. V. (1790 - 1791.) S. 199 - 208. - in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1795. B. II. S. 185 - 192.

(§. 12.) 122. Eine neue Ausg. dies. Schrist hat *Gobit* (Paris, 1777.) in 12. besorgt.

562. Etwas über die Gewichtszunahme der Metalle durch das Verkalken — in H. D. *Wilken's* Aufsätzen mathemat. phys. und chem. Innhalts. 1 Heft. (Gött. 1790.) No. 5.

563. *Gehler's* phys. Wörterb. Art. *Verkalkung.* Th. IV. S. 455 - 464. Th. V. S. 918 - 922.

(§. 15.) 134. Eine Uebers. dies. Abh. hat *endlich* auch in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1796 B. I. S. 36. einen Platz gefunden.

149. Ist hinter 1793 noch: "B. I." zu setzen.

7.) *Atm. Luft.* (§. 14 - 16.) — 162. Neu. Ausg. S. 47 - 51.

164. Neue Ausg. S 51 - 61.

165. Neue Ausg. S. 63 - 67. und S. 153. u. f.

564. a. Action de l'air — in *Fourcroy's* philos. chim. (§. 25.) S. 18 - 28.

b. Wirkung der atmosphär. Luft. — in d. Uebers. S. 12 - 24.

8.) *Zerl. des Sauerstoffgases* (§. 17.) 172. Die Beschr. dies. Vers. befindet sich auch in d. Salzb. medic. chir. Zeitung f. 1794. B. I. S. 252 - 254. No. 14.

174. In der neuen Ausg. S. 262 - 266. und 321 - 323.

* 565. Ueber den Sauerstoff — in *Lampadius* Samml. praktisch chem. Abhandl. u. verm. Bemerk. B. I. (Dresd. 1795.) S. 149 - 163.

8.) *Eudiometrie.* — 566. Erfindung eines ganz neuen Eudiometers; vom Hn. de *Morveau* — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1788. B. B. I. S. 316 - 319.

567. Nachricht von einem neuen Eudiometer, vom Hn. Guyton - *Morveau* zu Paris; — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1796. B. I. S. 22 - 26.

* 568. Beschreib. eines neuen Eudiometers, v. dem Bürger G. *Morveau* zu Paris — in *Gren's* neu. Journ. d. Phys. B. B. III. S. 318 - 321. (Ist dieselbe Abh. als 567. aber vollständiger und durch ein Kupfer erläutert.)

569. Die Beschreib. v. *Volta's* Eudiometer befindet sich in folg. Abh.: Première lettre addressée à M. Priestley sur l'inflammation de l'Air inflammable melé à l'air commun des vaisseaux fermés et sur les Phénomènes que présentant sa décomposition et la diminution qu'il produit dans l'Air respirable, avec on la méle; par Mr. *Volta* — im Journ. de Phys. T. XII. (1778. Nov.) S. 365 - 373.

570. a Mémoire sur l'Eudiometrie par M. *Seguin* — in den Annales de Chimie Tom. IX. (1791.) S. 293 - 303. (vgl. *Hermbst.* Bibl. B. IV. S. 215. u. f.)

b. Abh üb. die Eudiometrie, v. Hn. *Seguin* — in *Gren's* Journ. d. Physik. B. VI. S. 148 - 156. und v. *Crell's* chem. Annal. f. 1794. B. II. S. 453 - 458. (*Göttling's* Taschenb. f. 1795. S. 45.)

571. a Description d'un Eudiomètre atmospherique, par Henri *Reboul* — in den Annal. de Chimie. T. XIII. S. 38 - 46.

b. Beschr. eines atmosphär. Eudiometers v. Hn. *Reboul* in *Gren's* neu. Journ. d. Phys. B. I. S. 374 - 379; v. *Crell's* chem. Annal. 1796. B. I. S. 82 - 86.

572. *Göttling's* Taschenb. f. 1794. S. 142. u. f.

9.) *Feuer.* — § 22. — 181. In der neuen Ausg. S. 61 - 65.
184. In der neu. Ausg. S. 76 - 78.

* 573. Vergleichung zwischen dem Sonnenlichte u. dem Lichte des gemeinen Feuers; vom Hn. Anton - Maria *Vassali* — aus den Mem. de l'Acad. des scienc. de Turin. Vol. V. (1790. 91.)

91.) S. 186 - 198. und 287 - 298. — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1795. B. II. S. 80 - 93. und 142 - 154.

[Gegen die Erfahrungen *Lentin's* befinden sich Erinnerungen in folg. Aufsätzen:

574. Einige Bemerkungen üb. Hn. *Lentin's* Beobachtungen, das Verhalten der Metalle bey der Schmelzhitze in Lebensluft betreffend — in *Gren's* neu. Journ. d. Phys. B. II. S. 108 - 112.

* 575. Einige Bemerk. zu Hn. *Lentin's* Schrift: Ueber das Verhalt. u. s. w. — vom Hn. Prof. G. G. *Schmidt* — in *Gren's* neu Journ. d. Phys. B. II. S. 287 - 297.

576. Wirkung des Feuers auf die Metalle in Gegenwart der Sauerstoffluft — in *Götting's* Taschenb. f. 1796. S. 23 - 26.

577. Berlin. Jahrb. der Pharmacie f. 1796. S. 174 - 177.: und die Rec. in der A. L. Z. f. 1795. B. IV. od. No. 321. S. 455 u. f.]

10.) *Entsteh. der Säuren.* — §. 26. — 194. In d. neuen Ausgabe S. 100. u. f.

578. Allgem. Betracht. üb. die Säurung des Schwefels, des Phosphors u. d. Kohle — in *Girtanner's* Anfangsgr. der Chemie; neu. Ausg. S. 139. u. f.

579. a. Formation et décomposition des acides — in *Fourcroy's* philos. chim. (No. 25. S. 65 - 93.

b. Entstehung u. Zerlegung der Säuren — in der Uebers. S. 63 - 94.

580. *Gehler's* physik. Wörterb. Th. V. Art. *Säuren* S. 775 - 779.

581. Von der Bildung der Säuren. Vom Hrn. Hofrath *Gmelin* — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1796. B. I. S. 291 - 306. 395 - 411 und 511 - 529. — (*Polemisch.*)

11. *Phosphorsäure.* — §. 30. — 582. V. dem Phosphor; in der neuen Ausg. v. *Girtanner's* Anfangsgründen S. 67 - 69.

202. In der neuen Ausg. S. 115 - 127.

§. 31. IV. — 583. Neuere Beobachtungen üb. das Verhalten des Phosphors in der Stickluft — in *Voigt's* Mag. B. X. St. 1. S. 39 - 47. (Enthält die unter No. 206. a. b. und c. angeführten Notizen nebst einer Nachschrift des Herausgebers bis S. 50.)

* 584. Ueber den Stickstoff — in der Samml. pract. chem. Abhandl. und vermischt. Bemerkungen v. W. A. *Lampadius* B. I. S. 163 - 181. (Ist die weitere Ausführung von No. 205. d.)

* 585.

* 585 Ueber das Leuchten des Phosphors in Stickgas v. Hn D *Jäger* — in *Gren's* neuem Journ. der Phyfik. B. II. S. 455-470.

586 Refultate einer Unterfuchung üb. den Einflufs des Sonnenlichts auf das Sauerftoffgas, von A. N. *Scherer* — in *Gren's* neu Journ. der Phyf. B. II. S. 492-503.

587. Ueber das Verhalten des Phosphors in Salpetergas, vom Hn. Prof. *Heller* — in *Gren's* neu. Journ. der Phyf. B. III. S. 91 95.

588 Ueber Hn. D. C. H. *Pfaffs* Bemerk. zu mein. Schrift: Beytrag zur Berichtig der antiphlog. Chemie (No. 208.) v. Hn. Prof. *Göttling* — in *deffen* Tafchenb. f. Scheidekünftler f. 1796. S. 133-160.

589 *Richters* Beyträge zur Antiphlogiftik in Bezug auf dia Göttlingifchen Verfuche — in deffen Abhandl.: Ueb. die neuern Gegenft. d. Chemie. St. VII. S. 1-50.

* 590. Ueb. die vorgebliche Eigenfchaft des Phosphors in Stickgas zu brennen, von J B. *v. Mons* zu Brüffel — in *Gren's* neu. Journ der Phyfik. B. III. S. 325-328.

* 591. Auszug eines Briefes von Hn. *Berthollet* an Hn. v. Mons üb die vorgebliche Verbrennung des Phosphors in Stickgas. — Ebendaf. S. 329. (Intelligenzbl. d. A. L. Z. f. 1796. No. 114. S. 969. u. f. nebft *Göttling's* Replik, ebendaf. No. 125. S 1063 u. f.)

* 592 Auszug eines Briefes v. Hn. *Guyton-Morveau* an Hn. van *Mons* über den vorgenannten Gegenftand in *Gren's* neu. Journ. d. Phyf. B. III. S. 330. u. f.

593. Ueb. eine bis jetzt ganz überfehene Folgerung aus den Hauptfätzen, welche der Theorie des Hn. Prof. *Göttling's* zum Grunde liegen, vom Hn. D. A. N. *Scherer* — in *Trommsdorff's* Journ. der Pharmacie B. III. St. 2. S. 259-272.

* 594. Verfuche über das Leuchten des Phosphors im Salpeterftoffgas aus Salpeter, vom Hn. Hofr. *Hildebrandt* — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1796. B. I. S. 411-428 und 488-510.

12.) *Kohlenftofffäure.* — §. 32 und 33. — 595. a. Expériences et obfervations fur l'abforption opéré par le Charbon ardent dans l'Air atmofphérique et dans les différents gaz; par M. le Comte *Morozzo* — im Journ. de Phyf. T. XXII. P. I. (1783. Avr.) S. 294-299.

b. Verf. u. Beobb. üb. die Verfchluckung d. gemeinen und verfchiedener künftl. Luftarten durch glühende Kohlen.

Vom Hn Grafen *Morozzo* — in *Voigt's* Magazin. B. II. St. 2. S. 7-17.

596. Zerlegung des Phosphors durch die kohlensaure Kalkerde in der gewöhnlichen Temperatur — in *Göttling's* Taschenb. f. Scheidek. 1. 1796. S. 33-38.

597. Entwickelung des Begriffs: Kohlenstoff. Von A. v. *Crell* — in dessen chem. Annal. f. 1795. B. I. S. 147-252. (Polemisch.)

221. In der neuen Ausg. S. 70 u. f.; S. 127-135. und S. 136-138.

13.) *Schwefelsäure.* — §. 34 u. 35. — 598. Sur la décomposition du Soufre par l'Acide nitreux; par M. *Chaptal* — im Journ. de Phys. T. XXI. Supplement 1782. S. 148-153.

230 b. Versuch über die Verbindung des Sauerstoffs mit der Vitriolsäure üb. einige ökonom. Eigenschaften d. dephlogist. Vitriolsäure, vom Hn. *Giobert* in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1795. B. I. S. 513-524.

Eben dieser Aufsatz befindet sich noch *einmal* abgedruckt unter folgendem Titel: „I. A. *Giobert* üb. die Verbindung des Lebensluftstoffes (oxygène) mit Vitriolsäure (acide sulfurique) und üb. einige wirthschaftliche Eigenschaften einer solchen Säure — aus den Memoir. de l'Acad. des scienc. de Turin B. V. (1790. 91.) S. 23-35. — in v. *Crell's* Annal. f. 1795. B. II. S. 257-265. — !! — ?? — !! —

§. 35. III. 598. Ausforschung des genauen quantitativen Verhältnisses der Elemente in der Vitriolsäure, näml. zwisch. dem Lebensluftstoffe u. dem Substratum der ersten — in *Richter's* Abhandl.: Ueb. d. neu. Gegenst. der Chemie. St. V. S. 121-127.

* 599. Von den Bestandtheilen der Vitriolsäure (Schwefelsäure) — in Guyton *Morveau's* allgem. theoret. und pract. Grundsätzen üb. die sauren Salze od. Säuren (aus der Encycl. method. übers.) v. D. L. *Bourguet*. B. I. (Berl. 1795.) S. 70-107.

* 600. Erfahrung üb. das Dampfende der concentrirten Schwefelsäure — in *Göttling's* Taschenb. f. 1796. S. 31. u. f.

235. In der neuen Ausg. S. 71. u. f.; S. 102-115.

§. 37. 601. Einige Bemerk. üb. den Versuch der Herrn Deimann etc. die Lichterscheinung einiger mit Schwefel zusammengeschmolzenen Metalle betr. v. Hn. Prof. *Voigt* — in dess. Mag. B. X. St. 1. S. 1-10.

602.

602. Ueb. die Entzündung der geſchwefelten Metalle bey dem Ausſchluſſe von Lebensluft. Vom Hn. Prof. *T. Lowitz* — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1796. B. I. S. 239-247.

248. b. Auszug aus einer Abh. des Hn. *Haſſenfratz* üb. die Zerſetzung der Kieſe in den Erzgängen — in d. Auswahl der neueſten Abhandl. und Beobacht. auswärt. Gelehrten über Gegenſt. d. Phyſ. Chem. u. Mineral. B. I. (Quedlinb. 1790.) S. 120-129.

14.) *Stickſtoffſäure.* — § 39 u. 40. — * 603. Verſuche üb. die Erzeugung der Salpeterſäure durch Vereinigung der reinen Luft und der Mofette, nach der Entdeckung des Hrn. Cavendish — in v. *Marums* Beſchr. einer ungemein groſsen Elektriſir Maſchine u. ſ. w. Erſte Fortſ. S. 36-39.

261. In v. *Crell's* chem. Annal. f. 1795. B. I. S. 537-550.

263. In v. *Crell's* chem. Annal. f. 1795. B. I. S. 550-562.

271. Fortſetzung in *Gren's* Journ. d. Phyſ. B. II. S. 350-358. — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1795. B. I. S. 464-476.

276. In der neuen Ausg. S. 141-151.

604. Von der Natur der Salpeterſäure — in Guyton *Morveau's* allgem. theoret. und prakt. Grundſätzen üb. die ſauren Salze od. Säuren. B. I. S. 262-317.

* 279. b. Ueb. die Erzeugung der Salpeterſäure aus bloſſem Braunſteine, vom Hn. *Bayen* — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1795 B. I. S. 511. u. f.

15.) *Verpuffen.* — §. 41. — 283. In der neuen Ausgab. S. 151. u. f.

605. Ueb. die Verpuffung des Salpeters. Vom Hn. D. *Carradori* aus den Annal. di Chim. Th. I. S. 58. u. f. — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1796. B. I. S. 157-166. (Sehr polem.)

606. *Gehler's* phyſikal. Wörterb. Art. *Verpuffen.* Th. IV. S. 464-466; Th. V. S. 922-924.

16.) *Kochſalzſäure.* — §. 43. — * 607. Einige Thatſachen für und wider die Meynung des Hn. Girtanner üb. die Zerſetzung der Salzſäure u. die Natur ihres Radicals, v. Hn. I. B. *van Mons*; in *Gren's* neu. Journ. d. Phyſik. B. III. S. 332-335.

* 608. Unterſuchung d. Thatſachen, auf welche Hr. Girtanner ſeine Meynung über die Natur der Grundlage von der Salzſäure gründet; v. Hn. I. B. *van Mons* in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1796. B. I. S. 451-458.

§. 45. — 321. Neue Ausg. S. 164-167-172.

324. Neue Ausgab. S. 172-179.-185.

V.

V. 325. Vgl. mit v. *Crell's* chem. Annal. f. 1796. B. I. S. 33 u. f.

* 509. Theorie der Färbekunst — in *Girtanner's* antiphl. Chemie Neue Ausg. bschn. I. Cap. 32. S. 185 - 191.

* 610. a Elemens de l'art de la teinture, par Mr. *Berthollet.* à Paris 1791. Vol. I. II. 8.

b Handbuch der Färbekunst; a. d. Fr. des Hn. *Berthollet* m. Anm. herausg. v. I. F. A. *Götling.* Iena 1792. T. I. II. 8.

(611. Beobachtungen u. Versuche üb. farbiges Licht, Farben und ihre Mischung, v. I. G. *Voigt* — in *Gren's* neu. Journ. d. Phys. B. III. S. 235 - 298.)

330. Es ist noch zu vergleichen: *Giobert's* Schr. an Berthollet in den Annal. de Chim. T. XLI. S. 195. u. f. (*Hermbst.* Bibl. B. IV. S. 250.) und v. *Crell's* chem. Annal. f. 1795. B. I. S. 325. und f. 1796. B. I. S. 34. u. f.

334. Neue Ausg. S. 154 - 164.

340. Neue Ausg. S. 191 - 194.

17.) *Flussspathsäure* — §. 43. — 612. (Vergebener Versuch die Flussspathsäure mit Sauerstoff durch Destill. mit Braunstein zu sättigen) — in *Gottling's* Taschenb. f. 1793. S. 29. u. f.

18.) *Wasser.* — §. 48 - 346. Diese Abh. befindet sich im Journ. de Phys. T. XXIII. P. II. (1783 Dec.) S. 452 - 453. und nicht im B. XXIV. u. s. w.

§. 49 - 359. Neue Ausg. S. 205 - 209.

§. 50 - 362. b. Kurze Anzeige davon befindet sich in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1790. B. I. S. 50 u. f. und nicht, wie es hier angegeben ist, in der A. L. Z. u. Voigts Mag.

613 Bemerkungen üb. die Versuche der Hrn. Paets v. Trooftwyk und Deimann wegen der Zerlegung des Wassers in dephlogistisirte und brennbare Luft, v. Hn. Dr. *Carradori* — aus Annali di Chimica di L. *Brugnatelli.* T. I. S. 1 - 18. in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1796. B. I. S. 146 - 156. (Polemisch.)

377. In v. *Crell's* chem. Annal. f. 1795. B. I. S. 448 - 463.

384. Neue Ausg. S. 95 - 100.

387. In *Voigts* Mag. B. VIII. St. 2. S. 68 - 90.

388. Neue Ausgabe. S. 440 - 453.

614 Beschreib. eines Apparats, durch den verstärkten electr. Funken brennb. und Lebensluft aus dem Wasser zu erhalten, v. *Gren*; in dessen Journ. d. Phys. B. II. S. 194 - 198.

615. Beschreib eines Gazometers od. Luftmessers und einiger damit angestellten Versuche; von dem Herrn Kammerhrn v. *Hauch* — a. d. Dän. in *Gren's* neu. Journ. der Phys. B. II. S. 1 - 14.

606.

616. *Gehler's* phyſ. Wörterb. Th. V. Art. *Gazometer.* S. 466 - 474. u. 1053. u. f.

399. Neue Ausg. S. 72 - 75; 78 - 91 - 94.

617. a. Nature et action de l'eau — in *Fourcroy's* philoſ. chim. (No. 25.) S. 29 - 41.

b. Natur und Wirkung des Waſſers — in der Ueberſ. S. 24 - 37.

618. Ueber die Zuſammenſetzung und Zerlegung des Waſſers — in *Gehler's* phyſ. Wörterb. Th. IV. S. 647 - 654. Th. V. S. 981 - 995.

(619 Ge. *Kirkaldie* diſſ. chem. de duobus Aëris ſpeciebus aquam gignentibus. Edinb. 1786. 8.)

19.) *Aufloſ. der Metalle.* — §. 53. 54. — 407. Neue Ausgab. S. 266 - 274.

620. a. Oxidation et diſſolution des métaux — in *Fourcroy's* phil. chim. (No. 25.) S. 108 - 125.

b. Säurung und Auflöſung d. Metalle — in d. Ueberſ. S. 111 - 129.

20.) *Oxydat. d. Oehle.* — §. 55. — 411. b. Befindet ſich auch in der Auswahl der neueſten Abhandl und Beobb. auswärt. Gelehrt. üb. Gegenſt. d. Phyſ. Chem. u. Mineral. B. I. S. 155 - 178.

414. b. Beobachtungen der Wirkungen der reinen Luft auf die Oehle. Vom Hrn. *Sennebier* — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1796 B. I. S. 71 - 75.

21.) *Zerl. d. org. Körper.* — §. 58. — 428. Neue Ausg. S. 346 - 354 - 366.

22.) *Entmiſchung.* — §. 59. — 437. Neue Ausg. S. 339 - 341.

439. Neue Ausg. S. 342.

444. Neue Ausg. S. 342 - 344.

* 621. a. De la deſtruction ſpontanée des matières végétales et animales — in *Fourcroy's* phil. chim. (No. 25.) S. 161 - 174.

b. Freywillige Zerſetzung d. Stoffe des Pflanzen - und Thierreichs — in der Ueberſ. S. 168 - 182.

23.) *Weingeiſt u. Aether.* — §. 61. — 49. Neu Ausg. S. 344 u. f.

622. a. Sur une revivification de Chaux de Mercure par l'*Ether*; par Mr. *Rouppe* — im Journal de Phyſ. T. XXXV. (1789. Jul.) S. 47 - 49. (vgl. *Hermbſt.* Bibl. III. S. 88)

b. Schreiben des Hn. Rouppe an Hn. de la Metherie üb. eine Wiederherſtellung des Queckſilberkalks durch Aether — in *Gren's* Journ. d. Phyſ. B. II. S. 122 - 124.

623.

623. Darſtellung des Schwefels in der Schwefelnaphtha; vom Hn. Prof. *Hildebrandt* — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1795. B. I. S. 195-197.

* 624. Ueb. die Gasarten, welche man aus Verbindungen von ſtarker Vitriolſäure und Alkohol erhält. Von den Herren *Deimann, v. Trooſtwyk, Bondt* u. *Louwrenburg* — in v. *Crell's* chemiſch. Annal. f. 1795. B. II. S. 193-205; 310-316; und 430-440.

625. Ein paar Worte üb. die Beſtandtheile des Aethers, von J. C. *Wend* — in *Trommsdorff's* Journ. der Pharmacie. B. III. St. 2. S. 236-243.

24.) *Zuſammengeſetzte Säuren.* — §. 63-64. — * 626. a. Obſervations ſur la décompoſition ſpontanée de quelques acides végétaux. Par M. *Berthollet* — in den Mem. p. 1782. S. 608-615.

b. *Berthollet* Bemerkungen üb. die von ſelbſt erfolgende Zerlegung einiger Pflanzenſäuren — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1789. B. I. S. 340-346.

463. Neue Ausg. S. 324. u. f. 325-333-337.

* *Blauſäure.* 465. b. Iſt in den Annal. 90. und 91. eine unddieſelbe Abh. *zweymal* abgedruckt; das eine mal aus den Mem. und das andre aus den franz. Annal. de Chim. !! — ?? — !! —

* 627. a. Mémoire ſur la compoſition de la matiere colorante du Bleu de Pruſſe, par M. *Clouet* — in den Annal. de Chim. T. XI. (1791.) S. 30-35. (vgl. *Hermbſt.* Bibl. B. IV. S. 237. u. f.)

b. Abhandl. über die Zuſammenſetzung des färbenden Stoffs vom Berliner Blau; vom Hn. *Clouet* — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1796. B. I. S. 45-48.

25.) *Ammoniak.* — §. 65. u. 66. — 467. b. Auszug eines Schreibens des Hn. *Sennebier* an Hn. de la *Metherie* — in *Gren's* Journ. de Phyſ. B. II. S. 129.

628. Auszug eines Briefes des Hn. v. *Mons* an Hn. *Schrader* — aus den Annal. de Chim. T. XII. S. 72. in v. *Crell's* chemiſ. Annal. f. 1795. B. II. S. 248. u. f.

475. b. In der Auswahl d. neueſt. Abhandl. und Beob. auswärt. Gelehrt. über Gegenſt. d. Phyſ. Chem. u. Mineral. B. I. S. 223-228.

476. Neue Ausg. S. 195-205.

629. Verſuche üb. die Zuſammenſetz. des flüchtigen Alkalis, vom Hn. Hofr. *Hildebrandt* — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1795. B. I. S. 303-309.

630. *Gehler's* phyſikal. Wörterb. Th. V. Art. *Ammoniak.* S. 23-28.

§. 67. — 486. b. Abhandl v. Knallgolde — in der Saml. vermischt. Abhandl. jetztlebender Scheidekünstler. (Hamburg 1782.) S. 42 - 73.

26.) *Athemholen.* — §. 68. — 498. Bemerkungen üb. das Athemholen, v. J. *Priestley* — aus den Philos. Transact. Vol. LXXX. 1790. S. 106. u. ff. in *Gren's* Journ. d. Phys. B. IV. S. 472 - 477.

500. b. In v. *Crell's* chem. Annal f. 1795. B. II. S. 440-446.

* 501. b. Ueb. die Materie, welche v. der Haut ausdünstet od. von ihr eingesogen wird — in Joh *Abernetty's* chirurgischen u. physiolog. Versuchen. Uebers. u. m. Anm. begleitet v. J. D. *Brandis* (Leipz. 1795.)

631. a. Mémoire sur une substance aeriforme qui émane du corps humain et sur la manière de la recueillir. Par Mr. le Comte de *Milly* — in den Mem. p. 1777. S. 221 - 224. (De la transpiration insensible — in der Hist. S. 37.)

b. Second Memoire sur le gas animal — Ebendaselbst. S. 360 - 362.

632. *Gehler's* phys. Wörterb. Art. *Athmen* Th. I S. 146 - 154. Th. V. S. 61 - 72. *Wärme, thierische.* Th. IV. S. 583 - 597. Th. V. S. 963 - 966.

503. Neue Ausg. S. 209 - 231.

633. Ueber die Wahrscheinlichkeit, dass das kohlensaure Gas durch die Pflanzen bey ihrem Wachsthum zersetzt werde, vom Hn. *Sennebier* — aus dem Journ. de Phys. T. XLI S. 205. u. ff, in *Gren's* Journ. d. Phys. B. I. S. 229 - 242.

* 634. Erste Abth. üb. die Ernähr. der Gewächse, v. J. H. *Hassenfratz* — aus den Annal. d. Chim. T. XIII. S. 78. u. ff. in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1795. B. I. S 268 - 275. — Zweyte Abhandl. eben daher. S. 318. u. ff. in den angef. Annal. B. I. S. 347 - 356.

635. Abh. üb. versch. durch Pflanzenblätter, die man unter Wasser der Wirkung der Luftpumpe aussetzt, hervorgebr. Erscheinungen, vom Hn *Sennebier* — aus den Mem. de l'Acad. roy. des scienc. de Turin B. V. (1790. 91.) S. 36 - 56. — in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1795. B. II. S. 55 - 79.

* 636. Ueb. das Wachsthum der Pflanzen in reinem Wasser, v. Hn. *Hoffmann*, — in *Gren's* Journal d Physik. B. III. S. 10 - 17.

* 637. Fragmente neuerer Pflanzenkunde. Von J. v. *Uslar.* Braunschw. 1794. 8.

638. *Gehler's* Wörterb. T. V. Art. *Pflanzen* S. 683 - 695.

516

1516. Neue Ausg. S. 232-237.

* 639. a. Essai de Theorie sur l'animalisation et l'assimilation des Alimens Par Mr. *Hallé* — in *Fourcroys* Medec. eclairée par l s scienc. physiques T. II. N. 10. und in den Annal. de Chim. T. XI. S. 158-174.

b. Versuch einer Theorie d. Animalisation u. Assimilation der Nahrungsmittel — in den Aufklär. der Arzneywiss. v. *Hufeland u. Göttling*. B. I. S. 3-22. in v. *Crell's* chem. Annal. f. 1795. B. I. S. 436-447.

* 640. a Formation et nature des matières végétales — in *Fourcroy's* phil. chim. (No. 25) S. 125-144.

b. Natur u. Entstehung d. Stoffes des Pflanzenreichs — in der Uebers. S. 129-149.

641. a. De la formation et de la nature des substances animales; theorie de l'animalisation — in *Fourcroy's* phil. chim. (25.) S. 144-161.

b. Entstehung u. Beschaffenheit d. thier. Subst. Theorie des Ueberganges d. Pflanzenstoffe in thierische, — in der Uebers. S. 149-168.

* Von No. 640. u. 641. befindet sich ein Auszug in: *Reil's* Archiv für die Physiologie: „Ueb. das organische Naturreich" B. I. S. 55-75.

27.) *Unzerlegte Substanz.* — §. 69. —

642. *Gehler's* phys. Wörterb. Th. V. Art. *Kohlenstoff.* S. 527-530. *Sauerstoff.* S. 801-810. *Stickstoff.* S. 868-872. *Wasserstoff.* S. 997-999.

519. Neue Ausg. S. 253-256.

520. Neue Ausg. S. 256-260.

521. Neue Ausg. S. 260.

643. Von dem *Demant* — in *Girtanner's* antiphlog. Ch. neue Ausg. S. 138. — Ueb. die Verbrennung desselb. v Hn. *Lampadius* in v. *Crell's* chem. Annal. f 1796. B. I. S. 105-107; und *Gren's* neu. Journ. d. Phys. B. III. S. 88-90. (Auch der Hr. v. *Jacquin* hat neuerl. ähnliche Versuche angestellt.

Alkalien. 644. Ueb. die Bildung der Alkalien v. *Bourdelin*, aus den Mem. p. 1727. S. 541. u ff. in v. *Crell's* neu. chem. Archiv. B. III. S. 128.

645. Memoire sur l'Alkali fixe tout formé dans les Végétaux; par M. *Berniard* — im Journ. de Phys. T. XVII. (1781. Mars) S. 179-191.

* 646. Chemische Versuche üb die Zusammensetzung der fixen Laugensalze. Von Hn. *Trommsdorff* — in dess. Journ. der Pharmacie B. III. St. 2. S. 173-185 (Enthält eine Prüfung des Erdgehalts derselb. vorzügl. üb. Hinsicht auf No. 525.)

546.

647. Eine vollständige Abhandl. des Hn. v. *Mons* über die Zerlegung der Alkalien wird, wie er so gütig gewesen ist, mir zu melden, im 14. Stück der Chem. en phys. Oefn. welche Kasteleyns ehemals herausgab, jetzt ab. vom Hrn. D, *Bondt* fortgesezt werden.

Salze. 532. Neue Ausg. S. 366-416.

648. a. De l'union des acides avec ses terres et les alcalis — in Fourcroy's Philos. chim. (No. 25.) S. 93-108.

b. Verbindung der Säuren mit den Erden u. Laugensalzen — in der Uebers. S. 95-111.

Andre Verbindungen. — §. 70. — 649. *Girtanner* antiphlog. Chemie Neue Ausg. Abschn. III. Cap. 12. V. den Verbindungen des *Schwefels* mit verschied. Körpern. S. 417-423. Cap. 13. V. den Verbindungen des *Phosphors* mit verschied. Körpern. S. 423-426. Cap. 14. V. den Verbindungen versch. Kärper mit dem *Kohlenstoffe*. S. 426. u. f. Cap 16. V. der Verbindung d. Laugensaize u. Alkal. Erden mit einigen Körpern. S. 428-430.

650. Zu Seite 295. der Grundzüge ist noch hinzusetzen: Remarks on the gaseous oxyd of azote or of nitrogene, and on the effect it produced; being anatempt to ascertain the true nature of contagion and to explain thereupon the phenomena of tever. By Samuel Latham *Mitchill*, Prof. of Chimistry etc. Neuyork. 1795. wovon Hr. Hofr. Hildebrandt eine Uebersetzung zu liefern versprochen hat.)

Noch einige Verbesserungen.

Nachtr. S. 10. letzte Zeile. Lese man *XLI.* statt LLI.
— 29. l. *werden? Wird* für: werde Wirdn?
— 36. Auch *Vassali* hat Tessiers Erfahrungen bestätigt gefunden. S. v. *Crell's* chem, Annal. f. 1795. B. II. S. 517.
— 73. Z. 8. v. u. l. *keinen* f. einen.
— 81. Zu. No. 3. Es ist hierbey auf eine neue Beobachtung *Sennebier's* Rücksicht zu nehmen, die er über die Nothwendigkeit des Sonnenlichts zum Wachsbleichen angestellt hat Gelbes Wachs dem Sonnenlichte zwischen Glasplatten eingeschlossen ausgesetzt, sey weiss geworden, hingegen ohne dasselbe, der Luft und dem Wasser ausgesetzt, ungebleicht geblieben. S. *dessen* Memoire sur l'action de la lumiere laireo pour blanchir lacire jaune — im Journ. de Phys. T. XXXVIII. (1791. Janv.) S. 56-62. vgl. *Hermbstädt's*

 Biblioth.

Biblioth. B. IV. S. 309. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1796. B. I. S. 71. — Er hat aber keine entgegengesetzte Erfahrungen über den Einfluſs der bloſsen Erwärmung angeſtellt.

S. 109. „Hr. Prof. A. *Murray* in Upſal iſt ſelbſt Zeuge von den Verſuchen *Fontana's* geweſen, durch welche er durch ſehr concentrirtes Mondlicht das Thermometer merklich zum Steigenbrachte". S. v. *Crell's* Beyträge z. d. chem. Annal. B. II. S. 54.

193. *Prieſtley*, hat ebenfalls beobachtet, daſs ſich das Schieſspulver im ſogenannten luftleeren Raume ſowohl, als auch in den mehreſten irreſpirablen Gasten, z. B. dem Salpetergaſe, dem kohlenſtoffſauaren Gaſe, Ammoniakgaſe, Waſſerſtoffgaſe u. a. entzünden lieſs. S. *deſſen* Verſ. u. Beob. üb. verſch. Gattung. d. Luft Th. I. S. 246. u. f.

— 198. Z. 5. v. u. l. *hinein* f. darin

— 211. — 12. v. u. l. *Salpetergas* f. ſalpeterſauren Gas

— 216. u. f. in der Note iſt jederzeit *Bonvoiſin* l. Bouvoiſin zu leſen. Die Sorgloſigkeit, mit welcher dieſer Nahme in v. Crell's Annalen, bald mit einem *u* bald mit einem *n* in der erſten Sylbe geſchrieben iſt, machte mich irre.

— 229. B. Eine ähnliche ganz beſtimmte Aeuſſerung *Hermbſtädt's* befindet ſich in deſſelben Anmerkung zu den Schr. *Scheele's* B. I. S. 64.

— 238. Daſs der Sauerſtoff nichts ſaures an ſich, noch viel weniger etwas ſauermachendes ſey, erhellt auch daraus, daſs die kochſalzigte Säure durch die Aufnahme einer gröſſern Menge Sauerſtoffs nicht ſaurer wird.

— 243. Z. 5. in die Parentheſe iſt noch zu ſetzen: und Hr. Hofr. *Hildebrandt*.

— 267. — 11. l. *der Wärmeſtoff* für er.

— 384. — 2. v. u. l. 374. f. 376.

— 406. — v. u. zwiſchen *als* und *nicht* iſt: *die* zu ſetzen.

— 417. auf Z. 16. könnte folgen:
5) Atmoſphäriſche Luft = 27 + 73.

— 418. — 20. wird *für* weggeſtrichen, und Z. 2. *nennen* f. halten geleſen.

— 422. Zu. 2. Der gegebene Vorſchlag iſt inſofern weniger anwendbar, als auch die atmoſphäriſche Luft auf den Namen Azotoxygengas Anſpruch machen darf.

In den *Grundzügen* iſt S. 96. Z. 8. hinter „*der ganze*" noch hinzuzuſetzen: „übriggebliebene drey Viertheile der angewandten Luft betragende" — und S. 108. muſs in der Anm. *) S. 114. ſtatt 112. geſetzt werden.

Namenregister.

Achard Seite 409.
Aristoteles 34.
Armet 455.
Arzt 11. 226. 240. 243. 294. 296. 305. 209. 310. 419. 504.
Ayen 540.

Baco 289.
Barletti 207.
Baumgarten 47.
Bayen 423.
Beaume 392.
Beccaria 91. 94.
Berthollet 55. 228. 319. 330. 343. 353. 386. 410. 433. 458. 492. 512. 517. 521
Boerhaave 31.
Bonnet 34.
Bonvoisin 76. 216.
Bonzo 34.
Bourdelin 468.
Bourdenave 290.
Boyle 193. 213. 501.
Bremser 93.
Brugnatelli 100. 239.

Chaptal 101.
Chaussier 467.
du Clos 212.
Clouet 513.
Coxe 531.
v. Crell 322. 314.
Croharé 325.

Darwin 111.
Deimann 379. 410. 461.
Dizé 102.
Dolomieu 533.
Dortnes 82. 101.

Eimbke 330.

Fabbroni 247.
la Faveur 374.
du Fay 93.
Fischer 338.
Fontana 247.
Fourcroy 31. 62. 65. 152. 202. 204. 265. 293. 383. 431. 524. 532.
Frank 84. 197.
Gadolin 271. 360.
Gehler 362.
Geofroy 377.
Giobert 95.
Girtanner 46. 175. 243. 266. 295. 308. 310. 325. 396. 421. 426. 427. 428. 432. 433. 442. 466. 530. 536.
Gmelin 215. 395.
Göttling 19. 20. 52. 53. 54. 61. 62. 198. 229. 230. 232. 252. 268. 331. 332. 333. 334. 335. 337. 338. 340. 342. 343. 344. 345. 346. 247. 348. 354. 362. 382. 383. 402. 478. 479.
Gren 9. 15. 26. 32. 48. 62. 88. 109. 112. 117. 133. 211. 215. 230. 237. 242. 164. 265. 265. 270. 296. 300. 304. 306. 310. 324. 325. 366. 389. 396. 416. 501. 528. 538. 539. 540. 543. 544.
Hagen (Hr.) 451.
Hagen (K. G.) 31. 175. 325. 350.
Hales 213. 224.
Hanckewitz 316.
Hassenfratz 516.
v. Hauch 310. 453. 462. 478. 482
Hawksbee 192. 193. 212. 36.
Heller 246. 327.
v. Helmont 289.

Hermbstädt 64. 103 229. 269. 295. 297. 307. 324. 355. 373. 501. 514.
Hildebrandt 31. 325. 334. 337. 339. 341. 342. 343. 349. 353. 374. 422. 520.
de la Hire 105.
Hoffmann 95.
Homberg 315. 500.
v. Humboldt 34. 36. 39. 44. 367.
Jäger 53. 192. 329. 333. 334. 3 . 337. 338. 339. 341. 342. 3 . 444. 346.
Ing. houss 35.

Kan. 263. 281.
Keir 452. 454.
Kirwan 3.
Kortum 496.
Kratzenstein 290.
Kühnst 377.

Lampadius 200. 207. 233. 330. 33 . 333. 334. 336. 341. 342. 39 423. 470.
La ne 468. 470. 492. 493.
Lavoisier 4. 5. 6. 14. 64. 121. 163. 170. 171. 203. 207. 210. 217. 248. 279. 285. 517. 318. 349. 366. 369. 408. 474. 525. 532.
Lempe 200. 331.
Lentin 402.
Lichtenberg 4. 10. 21. 278. 400. 489.
Link 17. 20. 27. 29. 53. 102. 105. 106. 108. 114. 116. 124. 158 — 143. 153. 163. 244. 278. 379. 281. 434. 486. 488. 492. 50 . 529.
Lomonossow. 289.
Lorenz 290.
Lowitz 400.
de Luc. 10. 110.

Macquer 109.
Mantegazzo 324.
Marggraf 87. 203. 316. 376. 451.
v. Marum 20. 193. 199. 208. 234. 275. 378. 406. 407. 410. 412. 462. 470. 471. 493. 494. 495. 497. 507. 518. 520.
Mayer 122. 150. 193. 189 485.
Mayow 62. 173. 191. 193. 242. 272. 277.
Meese 34.
Meidinger 308.
de la Metherie 59. 246. 247. 349. 436. 440. 512.
Meyer 31.
Michalowsky 31.
v. Mons 47. 89. 181. 334. 336. 354. 362. 378. 398. 402. 432. 442. 450. 457. 465. 499. 510. 534. f. 533.
v. Morozzo 359.
de Morveau 228. 356. 358. 378. 380. 519.

Nahuys 358.
Neumann 530. 531.
Newton 269.
Nicolas 324.
Nollet 110.
v. Parcieux 276.
Pelletier 234. 355. 467.
Petit 140.
Pfaff 400. 402.
Pictet 110 — 275.
Pott 95.
Dei Pre 208.
Priestley 35. 98. 210 — 213. 228. 232. 233. 349. 357. 358. 360. 370. 379. 409. 410. 412. 415. 416. 429. 436. 456. 469. 488. 513. 532.
Rabe 53.
Ray 34.
Razoumowsky 95.
Remmler 381.
Richter 56. 20. 21. 116. 135. 215. 266. 324. 387. 394. 395.
Rouelle 323.
— Rouppe 507.
v. Rumford 470.
Scheele 68. 75. 76. 77. 226. 228. 251. 258. 316. 375. 390. 460. 504. 514. 519. 539.
Schiller 375.
Schmidt 533.
Scopoli 31. 41. 77.
Selle 176.
Sennebier 35. 36. 38. 39. 42. 77. 79. 81. 435. 441. 453

Soy.

Soycourt 290.
Succow (G. A.) 452. 469.

Tauber 338.
Tessier 35.
Tingry 325.
Trommsdorf 95. 375. 380. 391. 396. 398. 400. 402. 358.
Trooftwyk 379. 407. 410. 461.
Tychsen 296.

Vassali 45. 75.
Veltze 416.

Voigt 174.
Volta 87. 460.
Wedgwood 95. 496.
Westrumb 294. 310. 357. 375. 396. 431. 464. 516. 529. 533. 538.
Weigel 293.
Wiegleb 16. 30 33. 61. 64. 215. 226 242. 243. 301. 302. 371. 479. 480. 483 484. 537.
Wilson 87.
Withering 452. 465.
Yelin 53. 88. 90. 335. 350. 486. 489. 490.

Sachregister.

Acide muriatique oxygene. Seite 307.
Acidum muriaticum (oxygenatum) 307. muriatosum 307.
Aepfelsäure 312.
Aether, Natur ders. 507.
Aetzbarkeit 537.
Aetzstoff 31.
Alkali, feuerbest. über die Mischung dess. 530—537 sind zusammenges. Subst. 535.
Alcohol, über die Mischung dess. 508. Erfolg des Verbr. dess. üb. kochsalzigtsaur. Quecksilberkalk 433. Einfluss der Elektricität darauf 495. Verhältniss zu kochsalzigtsauren Gase. 437.
Ammoniacum sulphuratum 389.
Ammoniak, Verbindung mit vollk. Kochsalzsäure 457. üb. die Mischung. Erfahr. darüb. 518. Vermuthung darüb. 491. Einfluss d. Elektricität darauf. 495. quantitat. Verhältniss der Bestandth. 521. Verhalt. z. Kohle 513. u. f. Entsteht. 511. 512.

Antiphlogistische Chemie. 3.
Argentum muriatosum. 75. sulphuratum. 389.
Arsenikkönig wird im Stickstoffgase verkalkt 336.
Arseniksäure. 311. giebt Sauerstoffgas. 228. wird durch Wasserstoffgas desoxydirt. 467.
Asche ist nicht Edukt aus der Kohle. 368. u. f. üb. den Gehalt an Alkali 530. u. f.
Atmosphärische Luft, Mittel zur Analyse ders. 227. Bestandth. ders. 227 — 236. zufällige Bestandth. 245 — 249. quantitat. Verhältniss ders. 248. u. f. Nomenclat. d. Bestandth. 236 — 244. Verminderung des Raums beym Verbrennen. 201. und Verkalk. 210. u. ff. Einfluss auf das Leucht. d. Phosphors. 329. u. f. 340. geht in Stickstoffsäure über. 406. u. f. Verhält zur Kohle. 356. zum Wasserstoffgase. 460. zum Phosphor 315. u. f. Vermuthung über ihre Mischung.

schung 491. Ursprung der Elektricität gründet sich auf ihre Zersetzung. 496. Einfluss auf die Erzeugung d. feuerbest. Alkali. 531. 535.
Auflösung der Metalle in Säuren. 500 — 502.
Ausdehnung, ob sie vom Wärmestoffe abhängt. 127. wird durch Elektricität hervorgebracht. 495.
Azoticum. 242.
Azotoxygengas. 422.
Azotum. 242.

Balducinischer Phosphor, üb. das Leucht. dess. 86. 92.
Benennung der neuern Chem. Theorie. 3.
Benzoesäure. 312.
Bergkrystalle, Leucht. dess. 95.
Bestuschews Nerventinktur, Einfluss des Lichts auf dieselbe. 80. u. f.
Blausäure. 312. üb. die Mischung dess. 515. analyt. 513. Unter synthet. 511. u. f. wahre Bestandth. enthält weder Phosphor, noch Phosphorsäure. 515 — 515.
Blutlauge.
Blausaurer Eisen, Bestandth. 511. u. f.
Bleichsucht. 36.
Bologneserspath. 86.
Bononischer Leuchtstein 86. s. Marggraf's Phosph.
Boraxsäure. 312. 429.
Braunstein enthält Stickstoff. 423. und Kohlenstoff. 432.
Brennstoff. 58. 257.
Brunnenwasser, enthält Kochsalzsäure und Kochsalz. 451.

Calx sulphurata. 389.
Cantons Phosphor. 86 — 88. 91.
Carbone. 366.
Carbonenm. 396.
Carbon. 366.
Chemische Wirkungen, worin sie sich von den mechan. unterscheiden. 123.
Citronensäure. 312.
Dammerde. 505.
Dämpfe, Hypothese üb. diejen. welche während der Verbindung des Sauerstoffg. und Salpeterg. entstehen 161. Natur derjen. des Vitriolöls. 300. derjen. welche bey Verbindung des phosphorhalt. Stickstoffgases mit sauerstoffhalt. Körper entsteht. 345. 352. derjen. welche bey d. Glasschmelzung entstehen 532.
Dargestellte Substanzen, Verzeichniss ders. 527.
Decombustion 293.
Desoxydation. 293.
Detonation des kochsalzsauren Ammoniaks. 458.

Eigenschaften d. Körper, wovon sie abhängen. 167. 185.
Einfache Säuren, sind vielleicht zusammengesetzte. 314.
Eisen enthält Kohlenstoff. 374. zerlegt das kochsalzigtsaure Gas 438. 440 442. die Kohlenstoffsäure. 360. u. f. das Salpetergas. 410. das Wasser. 468.
Elektricität, verursacht Leuchten. 96. Versuch einer neuen Theorie derselben. 492. Es bewirkt Schmelzen, Verbrennen, Verkalken. 494. Reduction der Metallkalke, Ausdehnung, Leuchten 495. afficirt das Thermometer 495. Einfluss auf Ammoniak Alcohol 507. Wasser 471. Schwefeläther 436.
Entbrennstofft. 16.
Entmetalle. 295.
Entmischung 505. über die Produkte ders. das.
Entsauerstoffen. 294.
Entsauerstofft 293.
Entsauerstoffung. 263.
Entsäuerung. 293.
Entzündung des Goldes. 457. des Phosphors u. Schiesspulvers im luftleeren Raume. 191

191 — 290. der Oehle mit Stickstoffsäure. der Schwefelmetalle ohne Gegenwart des des Sauerstoffs 390 — 405, der flüchtigen Vitriolsalzes (unvollk. Schwefelf.) 381. u. f. wiro auch durch Elektricität bewirkt 494.
Erden find nicht Educte, sondern Producte 369.. find viel leicht Oxyden 502.
Erdigte Substanzen. Leucht. ders. 94.
Erhitzung bringt Leuchten hervor 93.
Erwännung, ob sie vom Einflusse des Wärmestoffes abhänge 127.
Essigsäure 312.
Eudiometrie, Theorie ders. 235.
Eudiometrische Substanzrn 236.
Farben. hat die grüne bey den Vegetabilien ihren Ursprung vom Lichtstoffe 35. u. ff. Einfluss des kochsalzsauren Gases auf dieselben 41. u. f. Einfluss des Lichtstoffes auf dies. 81.
Fäulniss: Theorie darüb. 522.
Feuchtigkeit. Einfluss auf das Leucht. des Phosphors 330. u. f. ob es die Vermehrung d. Gewichts d. brennend. Körp. bewirkt. 203. d. Phosphorsäure 498. u. f.
Feuer. üb. d. Theorieen dess. 250 — 290. üb. d. Bestandth. dess. 250 — 251. besteht nicht aus Licht- u. Wärmest- 250, u. f. kann d. mechan. Mittel zerlegt werden 251. üb. d. Entstehung dess. 254 — 271. 189. entsteht nach einigen durch einf. Wahlanz, 254 — 256. nach andern durch doppelte Wahlanz. 256 u. f. Critik d. bisher. Theorieen d. Feuers 257 — 268. ist nichts Materielles 262. auch keine chem. Verbindung 263. entsteht nicht durch Dopp. Wahlanz. 263. 268. Versuch einer neuen Vorstellungsart, die sich auf die Immaterialität des Licht- und Wärmestoffes gründet. 272. — 288. Analogie mit der Electricität 496.
Feuersteine. Leucht. ders. 50.
Finsterniss Verhält. der Pflanzen darin 35.
Flintglas 437.
Fleisch Verhalt. zum kochsalzsauren Gase 437.
Flussfäure 437.
Flussspath. Leucht dess. 94.
Flussspathsäure 312. Benennung 427. Mischung ders. 428.
Formen d. Substanzen sind unabhängig von einer eignen Materie d. Wärme. 164 — 166.
Gährung. s. Entmischung.
Gallussäure 312.
Gasarten. sind keine chem. Verbindungen 140. 262. Einfluss d. Lichts auf dies. 51 — 56.
Gas azotum 242.
Gas oxycum 242.
Gas termogeno 239.
Gas termossigeno 240.
Gelebensluftstoft 16.
Gesauerstofft 293.
Geschwefelt 389. u. f.
Glas, Leucht. dess. 95.
Gold üb. Entzünd. dess. in d. Kochsalzsäure 457.
Gyps und Kohle 86.
Halbfeuer 62.
Halbsäure 295. 309.
Halbsalze 62.
Holz. faules, warum es nicht beym Leucht wärmt 106 giebt kein Alkali, 531. Einfl. auf kochsalzigtsaures Gas 439. über die Menge des Alkali darinn.
Holzkohle, Einfl. auf letzteres Gasart 437.
Hombergischer Phosphor 88.
Hornblende 470.
Hornsilber s. Kochsalzigtsaures Silber 75.
Icum, was diese Endigung in d. neuesten Nomencl. anzeigt 242. besonders bey Benennung d. Metalle. 539.

Igte. was diese Endig. anz. 310.
Imponderable Substanzen, allgem. Bemerk. v. dens. 527.
Incoercible Stoffe 6.
Kälte. Entstehung ders. 527.
Kalk Verhalt. z. kochsalz. G. 443.
Kieselerde, über die vorgegeb. Zerleg. ders. 533.
Knallgold. 524.
Knochenkohle enthält Blausäure 522.
Kochsalz Verh. z. Steinkohlen u. Kalk. 455. Zersetzung durch Kohle 453 durch Kupfer 454.
Kochsalzigtsaures Gas. leidet durch electr. Funken keine Umänderung 446. Einfl. d. oxydirbaren Subst. auf dasselbe 435 — 442. 445. Verhalt. z. Ammoniak.
Kochsalzigtsaures Zinn, eudiometr. Körper 236. Einfl. auf metall. Säuren. 424.
Kochsalzsäure 312. Benennung 426. üb. d. Mischung 431 — 456. über d. Vermuthung Girtaners 431 — 435. u. 442 — 455. Priestleys Erfahr. 436 — 440. Metheries 440. Sennebiers 441. eigne 453. ältere 452. Armet's 455. üb. d. vollkommene 456 — 458. Es giebt keine übersaure 458. Zersetzung ders. 100. Umänderung ders. in Sauerstoffgas 55. 228. 456. wird während d. Auflös. d. Metalle nicht zersetzt. 443. u. ff. auch nicht durch Schwefelalkali 444. d. Alcohol. 445. Kohle, Schwefel und Phosphor 445. Zink u. Zinn 443. u. andere oxydirte Subst. 449. wird aber zersetzt durch Kohle, Fett u. a. 450 u. f. Verhalt z. d. Oelen 147. Anwendung z. Photometer 97. sie befindet sich in versch. Arten von Wässern 451. auch in dem durchs Verbrennen erzeugten Wasser 445. Es wird nicht Wasserstoff bey Zerlegung dess. erhalten 447. üb. das Radical ders. 412 — 458.
Kochsalzsaures Gas, Einfluss auf Pflanzen 11. auf Berlinerblausäure. 512.
Kohle. Unterschied vom Kohlenstoff 366, enthält keine Kohlenstoffsäure 458. Einfl. auf kochsalzigtsaures Gas 440. Verhalt z. feuerbest. Alk. über den Gehalt desselben an Alkali. Begriff dies. Wortes 366 — 372.
Kohlensäure s. Kohlenstoffsäure.
Kohlensäurestoff 371.
Kohlenstoff, wenn auf dessen Gegenwart zu schliessen sey. 470. Bestandth. der zusammengesetzten Säuren 322. d. Blausäure 515. woher die Pflanzen denselben erhalten 626.
Kohlenstoffgas 367. 373.
Kohlenstoffsäure 311. 271. ist in der Luft d. Schwimmblasen enthalten. 339. üb. die Gegenwart derselb. in d. Atmosph. L. 245. u. ff. Erfahr. üb. d. Entstehung dersel. 359 - 364. Uebersicht dies. Erfahr. 364. u. f. versch. Zustände ders. 872. u. f. üb. Gehalt an Alk. 530.
Kohlenstoffsaure Gas s. Kohlenstoffsäure Zerlegbark ders. durch Schwefel. 399. es entzünd. sich d. Schwefelmet. darinn nicht 403. u. f. Es entsteht: 90. 298. 357. 433.
Krystallisirbarkeit. ist unabhängig vom Einfl. d. Lichts. 100
Kupfer begünstigt die Entzündung des Goldes im Kochsalzsauren Dunste 457. zerlegt das Kochsalz 454.
Lebensluftstoff 16.
Leuchten, wie es während dem Verbrennen entst. 58. wird auch durch Elektricität bewirkt 495.
Leuchtstein, Balduinischer, Bononischer, Cantonischer, Hombergischer, Marggrafischer, 86.

Licht, concentrirtes bewirkt Schmelzen. 110.
Lichtgas, 243.
Lichtsäure 419.
Lichtstoff allg. Bemerk. üb. d. Nat. dess. 18 — 185. Identität mit dem Wärmest. 18 — 121. v. d. Verschiedenh. d. Wirkungen dess. im abgesond. Zust. 19 — 27. es afficirt einen andern Sinn als der Wärmest. 27. wirkt vom Wärmestof. versch. 29. üb. die alleinigen Wirkungen dess. auf Wachsthum d. Pflanzen 33 — 51. auf die Gasarten 51 — 56. ob es ein Bestandth. entzündl. Körper sey 57 — 64. 72 — 74. 268. — 271. des Sauerstoffgases 64 — 72. Einfluss dess. auf Hornsilber 75 — 79. auf d. Bestuschewsche Nerventinktur 80. u. f. auf Farben 81 — 86. auf d. Leuchten 93 — 97. auf die Krystallisirbarkeit 100 — 160. auf Umwandlung d. Säuren in Sauerstoffgas 97 — 100. Identität mit dem Wärmest. 110. ist eine Modificat. d. Wärmest. 117. üb. d. chem. Würkung. dess. 128 — 130. 133 — 137. 146 — 150. üb. d. Immaterialität 157. 172. u. ff. Vorstellungsarten üb. d. Ursprung im Feuer 254 — 257 Critik ders. 257 — 268. üb. die Entst. dess. darin 272 — 286. üb. d. Entwicklung dess. bey Verpuffung 270. u. f.
Lichtstoffluft 16. 242.
Luftleerer Raum, Entzündung d. Schiesspulvers u. Phosphors darin. 191. u. f. d. Oehle nebst Säuren. 187.

Marggrafischer Phosphor. 86. Theorie seines Leuchtens. 88.
Mechanische Wirkungen, Untersch. ders. v. chem. 123.
Metalle, die Verkalk. derselb. ist mit Verminder. d. Luft begleitet 210. 494 auch in andern Gasarten 494. sie nehmen dabey am Gewichte zu 222. sind im Stickstoffgase verkalkbar 208. Mittel, sie vielleicht alle in den Zustand. d. Säure zu versetzen 226. Einfl. ders. auf die vollk. Kochsalzsäure 455. Entzünd. ders. darin 457. leichtflüssiges absorbirt das Sauerstoffgas nicht total 232. üb. die Aufl. ders. in Säuren 500 — 502.
Metallkalke, Bedeut. dies. Wörtes 294 — 297. über die Nat. dies. 225. worauf sich ihre Reduct. gründet. 244. sie verlieren dabey am Gewichte 224. Verhalt. z. Kohle 298. 357. 359. z. Wasserstoffgas 467. werden durch Electricität reducirt 495. Verhalt. z. den Oehlen. 504. z. d. feuerbest. Alkal 533. vollkommne u. unvollk. 539.
Mineralturbith 76.
Molybdänsäure 311.
Mondenlicht, ob es concentrirt Wärme erzeugt 105. wirkt nicht als reines Licht. 109.
Nomenclatur üb. die Beschaffenh. ders. überh. 8 — 27. d. Alkal. 528. d. Bestandth. d. atmosph.L. 234 — 244. d. Erden 528. d. Flussspathsäure 427. d. Metalle 529. der Metallkalkake 294 — 297. d. Salpetergas 421. d. Sauerstoffgases 16. u. f. 237 — 242. d. Säurungserscheinungen 291 — 294. d. Säuren 302. d. Säuren mit unbekannt. Radical. 426. d. Modificat. der Säuren 307 — 311. d. Salze 541 u. f. d. Salzsäure 426. der Verbindung. d. Schwefels mit andern Körp. 389 u. f. mit Metallen. 539. d. verschied. Verbindungen des Stickstoffes mit dem Sauerstoffe 417 — 522. der Stickluft 12. 17. 242 — 244. d. unvollk. Stickstoffsäure 420. d. Salpetersäure 417. d. Wasser 17.
Oehle, Verhalt. z. kochsalzigtsf. Gase 437. 440. entzünden sich

mit Säuren auch ohne Gegegenw. des Sauerſtoffgaſes 187. Verhalt des Dippelſchen z. Sauerſtoffgaſe 299. üb. d. Entzündung d. fetten mit Stickſtoffſäure 503 üb. d. Natur d. brandigten 504.
Organiſche Körper. uber dle Oxydatio derſ. 503. u. ff.
Oxycum 242.
Oxydation 292.
Oxydationserſcheinung 298.
Oxyden, beſondres Verhältniſs derſ. z. Sauerſtoffe 459
Oxydirten Stoffe 295. ſind nicht als Säuren zu betrachten 305.
Oxygenazotgas 412.
Pflanzen, Einfluſs des Lichts auf ihr Wachsthum 33-51.
Pflanzenalkali, ſchwefelſaures, Leucht. deſſ. 95.
Phlogiſton, 58,
Phosphor, Vermuth. üb. die Miſchung deſſ. 529 Verbrennen deſſ. 315. nimmt dabey am Gewichte zu 203. 316. geht dabey in Säure über 315. ſo wie auch bey Behandl. mit Säuren 316. vorzügl. der Stickſtoffſäure. 317. Menge deſſ. in der Phosphorſäure 319. ſeine Gegenwart in den Knochen iſt zweifelhaft 326. Leuchtet nicht im toricelliſchen Vacuo 200. entzünd. ſich im ſogen. luftleer. Raume 191. u. ff. üb. das Leucht. deſſ. im ſauerſtoffhalt. Stickſtoffgaſe. 195-199. Not. 326-354. im oxydirten 327. in atmosph. L. 329. u. f. im Sauerſtoffgaſe 330-333. im Stickſtoffgaſe 333-349. in einigen Stickgasarten leuchtet er 333. u. f. in andern nicht 335. u. f. es dauert dieſes Leucht. nur eine kurze Zeit 339. ab. ſehr auffallend darin 192. mit einer gering. Vermind. deſſelb. 341. hierauf nicht wieder. 342. auſſer wenn es mit ſauerſtoffhalt. Subſtanzen behandelt wird 343-349. Reſultate 350-354. in dem v. Sauerſt. befreyt. findet kein Leucht. ſtatt 350. im Sauerſtoffgaſe leucht. er nur in hoh. Temp. 351. warum er im Stickſtoffgas lebhafter u. im Sauerſtoffg. nicht leuchtet 353. wird vom Waſſer afficirt 353. leucht. nur in Kochſalzſaur. Dunſte und Kohlenſtoffſäur. 354. Eudiometer 236. Unfähigk. deſſ. ſich mit Metall. zu entzünd. 400. Verhalt. z. Kohlenſtoffſäure. 362. u. f. z. kochſalzigtſaur. Gaſe 438. 440, z. d. Metallen 447, z. Schwefelſäure 376, z. Waſſer 470; erdige, Einfl. des Lichts auf dieſelb. 86.
Phosphorſäure 311. Entſteh. u. Miſch. 315-355. Erfahr. darüb. 315-318. quant. Verhältniſs d. Beſtandth. 318-320. wie ſie im thier. Körp. anzutreffen ſey 320-326. befindet ſich in Knochenaſche ab. nicht in d. Knochen 322. wird aus d. thier. Körp. nicht als Educt, ſond. als Produkt gewonnen 323. u. f. entſt. beym Leucht. d. Phosph. im Stickſtoffg. 341. üb. d. verſch. Zuſtände derſ. 354. u. f. es giebt keine überſaure 355.
Photometer 97.
onderable Subſtanzen, Verzeichn. derſ., 528. die Unterſ. deſſelb. als der höchſte Geſichtspunkt für die Chemie betrachtet. 4. u. ff.
Porcellan, leucht. 95.
Potaſſinum ſulphuratum. 389.
Pyro-Smaragd, Verſ. deſſen Farbenveränd. beym Erhitzen zu erklären. 46. u. f.
Quarz, Leucht. deſſ. 95.
Queckſilber, zerſetzt 469. u. f. unter demſ. entzünd. ſich Schwefelmet. nicht 403. u. f.
Queckſilberſublimat, verſüſst. Leucht. 95.

Reduction d. Metalkalke, worauf sie beruht. 244.
Regenwasser, enthält Kochsalzsäure. E51.
Respiration. 525. u. f.
Reiben, Leucht. dabey. 95. bringt Wärme und Electricität hervor, 496.
Reine Luft. 12.
Riechstoff. 31.

Salpetergas, quant. Verhältniss d. Bestandth. 417. üb. dies. Wort. 427. wird durch Electricität zersetzt. 411. Verhalt. z. Stickstoffs. 415. zu and. Subst. ib. z. Sauerstoffg, 412. z. Metallen. 412. 494. giebt mit vielem Sauerstoffg, weisse Dämpfe. 423. Eudiometr. 236. Einfluss des Wassers auf dasselbe. 486, u. ff.
Salpetersäure, s. Stickstoffsäure. (417.)
Salpeterschwefel. 16.
Salpeterstoffgas. 243.
Salpetrigte Säure, Verhältniss d. Bestandth. 417.
Salzigte Säure. 307, s. Kochsalzigte Säure.
Salzigtsaure Kalkerde. 86.
Salzigtsaures Silber, Einfl. des Lichts darauf. 75.
Salzsäure. 307. 426. s. Kochsalzsäure.
Salzwesen. 31.
Sauerkleesäure. 312.
Sauerliches. 310.
Sauermachend ist d. Sauerstoff nicht. 225. 227. 237.
Sauerstoff Critik dies. Benennung 237 - 239. wenn auf dess. Gegenwart geschlossen werden kann. 244. etwas die eigenthümliche Natur betreff. 225. ist dargestellt 155. nothwend. Gegenwart dess. zum Verbrennen. 186 - 190. ist ein Bestandtheil aller Säuren. 301. ob die Körp. die denselb. aufnehmen, etwas dagegen verlieren 215. u. ff. wie der Verlust desselben zu bezeichnen. 293. ist im Stickstoffgase zufällig enthalten. 336. geht v. einem Metalle zum andern über. 207. Menge desselb. in d. atmosphär. L. 248. u. f. in d. Phosphorsäure. 319. in d. Schwefelsäure, 386. u. f. in den verschied. Graden d. Oxydat. des Stickstoffs. 417. im Wasser. 474.
Sauerstoffen. 293.
Sauerstoffgas, ob es Lichtstoff enthält 64 - 72. üb. die während dess. Zerleg. bemerkb. Lichtentwicklung. 58. u. ff. Zerleg. durch Phosphor. 61. Einfluss aufs Leucht. des Phosphors im Stickstoffgas. 343. 345. wird beym Verbrenn. u. Verkalk. total absorbirt. 229. üb. d. Verkalk. d. Metalle darin. 233. 494. neu. Apparat, dies. zu beob. 230. Umstände, welche dies. Vers. erschwer. 231. Verhalt. z. Kohle. 357. z. Wasserstoffgase. 461. u. ff. über d. Umänderung desselb. in Stickgas. 53. ist eigentlich keine Lebensluft. 525. Entsteht. 55. 97. 224. 228. 379. 380. 409. 410. 456.
Sauerstoff 16.
Sauerstoffung. 293.
Säuren, üb. d. Mischung ders. überh. 301 - 324. wodurch sie sich von einander untersch. 302. Nomencl. ders. 308-310. allg. Bemerk. üb. dies. 458. u. f. Modificat. ders. 303 - 307. giebt nur 2 ders. 304. giebt keine übersaure. 304. vollkommene 307. unvollkommene. 308. Eintheilung 311. zusammengesetzte 312. allg. Char. der versch. Classen ders. 312. Einfluss auf d. Leucht. des Phosphors im Stickstoffgas. 343 345 - 347. mit metall. Grundlage 424. u. f. mit unbekannten Grundlagen 464 - 459. Zersetz. ders

Uebergang in Sauerstoffgas 97. entsteht nicht durch das Verbrennen des Wasserstoffgases 449. ist zuweilen in dem dadurch hervorgebrachten Wass. enthalt. 461. 463.
Schiesspulver, entzündet sich im luftleer. Raume 191. u. ff. unter Wasser. 193.
Schneewasser, enthält Kochsalzsäure 451.
Schwaches Verbrennen ist vielleicht auch das Leucht. d. Holzes. 107.
Schwefel zersetzt die Stickstoffsäure. 374. u. f. Verhalt. z. Metallkalken. 375. Menge d. in d. Schwefels. 386. üb. den Wassergehalt dess. 395. u. f. 400. der sublimirte enthält Sauerstoff. 398. Verhalt. z. kochsalzigtsauren Gase. 438 - 440 - 442.
Schwefelalkali, Eudiometer 236. müsste nach Göttling's Theorie leuchten. 52. u. f. und kochsalzigt. Gas. 439.
Schwefelammoniak. 389.
Schwefeleisen. 236.
Schwefelgewächsalkali. 389.
Schwefelkalkerde. 86. 389.
Schwefelmetalle, Entzünd. ders. ohne Sauerstoff. 390 - 405. ält. Erfahr. 390 - 393. Raisonnement 394 - 400. Prüfung ders. 401 - 405. entzünd. sich nicht unter Wasser, Wasserstoffgas, Kohlenstoffsaures Gas, und unter Quecksilber. 403.
Schwefelsäure. 311. Erfahr. üb. d. Entsteh. 374 - 376. über Zerleg. 374. - 380. üb. d. unvollk. 380 - 384. Uebers. der Erfahr. 384 u. f. quant. Verhältniss d. Bestandth. 386 - 388. üb. die ueberfaure 388. giebt Sauerstoffgas. 228. ist in dem durch Verbrenn. erhaltenen Wasser enthalten. 463 - 465.
Schwefelsilber. 389.
Schwefelsaure Salze, Zerleg. ders. 377. u. f.
Schwesligte Säure, Zerl. ders. 378. Natur ders. 380. 384.
Schwerspath, Behandlung mit Kohle. 86. 90.
Sonnenlicht Einfl. auf Pflanzen 54. u. ff. ist nicht erwärmend. 110.
Spathsäure. 428.
Spiritus nitro aëreus. 242.
Spiritus rector. 31.
Steinkohle und kochsalzigtsaures Gas. 437.
Stahl und Stein, Verhalt. im luftleer. Raume. 208.
Stickgas f. Stickstoffgas.
Stickluft 12.
Stickstoff ist dargestellt 155. Uebers. d. versch. Grade d. Oxydat. desselb. 417. Verwandsch. dess. zum Sauerst. 559. wenn auf sein. Gegenw. geschloss. werd. kann. 244. 244. ist ein Bestandth. der Blausäure 345. d. feuerfesten Alkal. 322. über die Menge dess. in d. atmosphär. Luft. 248. u. f. der in d. letztren enthaltene ist nicht blos bey Vers. passiv. 370.
Stickstoffgas, 243. versch. Method. das atmosphär. zu bereiten. 333, worauf es dabey ankömmt 328. enthält Sauerstoff. 336 - 339. Metalle lassen sich darin nicht verkalken. 208. Verhalt. zu Salpetergas. 337. quant. Verhältn. der Bestandth. des Sauerstoffhalt. 417, giebt mit Sauerstoffgas Stickstoffsäure. 408. Leucht. des Phosph. im oxyd. 192. löst Phosphor auf. 352. entsteht nicht aus Wasser. 476 - 482. säuerbares u. oxydirtes 422. Neueste Hypoth. über die Mischung dess. 485 - 494. Entsteht: 211. 330. 410. 411. 439. 460. Soll entstehen 53 - 490.
Stickstoffigte Säure. 420.

Stickstoffsäure 98. 311. üb. Entsteh. u. Mischung 406-423. üb. Entsteh. 406 - 408. über Zerleg. 409-412. Uebers. d. Erfahr. 413. u. f. versch. Zustände 414. u. f. Bemerk. üb. die Nomenclat. 417 quant. Verhältniss d. Bestandtheile 17. üb. d. Benennung der unvollk. 420. der vollk. 417. u. f. Umänderung in Sauerstoffgas. 55-228. Verhalt. z. Kalkerde. 86 z. Phosph. 453. ist in d. durch Verbr. erhalt. Wasser befindl. 463. 464. Vermuth. üb. ihre Mischung. 491. Entsteht 534.
Stoff. 32.
Sulphuretum. 389.

Tageslicht erwärmt. 110.
Theorie des Sauerstoffs. 4.

Ueberfättigung üb. d. Begrif d. Wortes, 25. mit Sauerstoffe giebt es nicht. 304. u. f.
Uebersalzsäure 307. s. Kochsalzsäure.
Uebersaures salzsaures Gas, s. Kochsalzsaures Gas.
Uutersuchung des Ponderablen s. Ponderable.
Unverbrennlich, wann es die Körper werden. 204.
nvollkommene Säuren, 308. Verhalt. z. Sauerstoffe. 459.
Unvollkommene Stickstoffsäure. 415.
Ursache des Lichts und der Wärme ist nicht materiell. 160. u. ff.
Verbrennen 292. Bestimmung des damit zu verbindenden Begriffs 397. Erschein. dabey 186. — 227. Beschaffenheit der dadurch hervorgebrachten Produkte 204. 224. nothw. Gegenwart des Sauerstoffs. 186 — 190. im luftleer. Raume 191 — 200. Vermind. d. atm. L. dabey 201 — 203. Zunahme d. Körp. am Gew. dabey 203. die dabey bemerkb. Flamme hängt von dem Sauerstoff ab 205. schwaches ist auch das Leucht d. erdigt. Phosphors. 88.
Verkalkung d. Metalle, nothwend. Gegenw. des Sauerstoffs dazu 206. nothwend. Beding. 206 findet nicht im luftleer. R. statt 207. auch nicht im Stickstoffg. 208 wird durch Electricität bewirkt 494. Umänderung d. atmosph. L. 210. u. ff. 494. dadurch bewirkte Vermind. des Gew. d. Met. 212. ob die Met. dabey etwas verlieren 215. Beschaffenh. d. dadurch gewonnenen Produkte 224. im Sauerstoffg. 233.
Verpuffen. worauf das dabey entstehende Licht hindeutet 270.
Vollkommene Säuren. 307.

Wachs u. kochsalzsaures Gas. 440.
Wärme. Entsteh. 281. üb. d. Nichtentwickelung während d. Leucht. d. Phosph. 19. Ursache derselb. ist keine eigene Materie 160 — 164. ob sie durch concentrirtes Mondenlicht hervorgebracht wird 105. ob sie die Gewichtszunahme d. Körpers beym Verbrennen bewirke. 203.
Wärme - und Säurezeugendes Gas 240.
Wärmegas 240.
Wärmestoff, allgem. Bemerk. üeer die Natur dess. 18 — 185. Identität mit dem Lichtstoffe 18 — 101. v. d. Verschiedenheit d. Wirkungen dess. im abgesond. Zust. 19—27. eigentl. Bedeut. d. Wortes 24. adhärirender 25. es afficirt einen andern Sinn als d. Lichtstoff 27. u. f. üb. die vom Lichtst. versch. Wirkung 28. u. ff. Erscheinungen, welche die Wärme nicht hervorbringen kann 74. u. ff. verschiedener Erfolg seiner verschied

schied. Bewegung 106. 114. muſs wohl der Erfolg der Intensität deſſ. auch Leuchten seyn 105. Identität mit dem Lichtstoff. 110. ist eine Modif. des Lichtst. 117. Chem. Wirk. deſſ. 121 — 128. 130 — 146. 150. ob v. seinem Einflusse die Ausdehnung und Erwärmung abhängt 127. freyer fixirter 131. ist nicht dargestellt 133. adhärirender u. chem. gebundener 134. Immaterialität desſ. 157. 160. — 172. Vorstellungsarten üb. den Ursprung deſſ. im Feuer 254-257. Critik derſ. 257 — 268.
Wärmeerzeugendes Gas. 239.
Wärmegas. 240.
Wärmestoffluft. 17. 243.
Wahlanziehung üb. einf. und dopp. 264. u. f.
Waſſer, Newtons Muthmaſsung von seiner Miſchung. 269. Schieſspulv. brennt darunter. 163. befördert die Entzündungsfähigk. der Metalle. 400. über Entsteh. u. Miſch. 460. — synthet Erf. 460 — 467. analyt. 467 — 471. wird nicht durch Desoxydation der kochſalzigten Säure erhalten 447. das durchs Verbrennen des Waſſerſtoffgaſ. erhält. enthält Stickstoffſäure u. ſ. w. 452. geht, nicht in eine Säure über. 448. es entzünd. sich unter demſ. die Schwefelmetallen 403. 405. wird durch Metalle zersetzt. 468. wirkt bey der Auflösung d. Metalle in Säuren mit 510. u. ff. durch Electricität. 471. 495. quant. Verhältniſs seiner Bestandth. 473. Ueb. d. Verwandlung deſſ. in Stickgas. 475 — 484. üb. die Einwürfe gegen seine Miſchung 483. u. f, Einfluſs auf das Leucht. des Phoſph. im Stickstoffg. 344. 397 - 349. Zerleg. durch Schwefelmetalle. geht in Waſſerſtoffgaſes über. 55. soll das Ponderable des Stickstoffgases seyn. 485. u. ff. Entsteht. 443. 455. 433.
Waſſerschwefel. 16.
Weingeist ſ. Alcohol.
Waſſerſtoff ist dargestellt. 154. Verwandſch. z. Sauerſt. 459. Bestdth d. zuſgeſetzt. Säuren. 312. ob er das Radical d. Kochſalzſäure sey. 431. 456. wird nicht aus kochſalze. Gaſ erhalten. 447. ist ein Bestandt. d Blauſäure 515. d. Feuerbest. Alkal. 335. Menge deſſ. im Waſſer. 474. 540.
Waſſerſtoffgas, verſch. Arten deſſ. Zerſetzbark. durch Schwefelblumen 399. Verhalt. z. Metallkalk. 490. Arſenikſäure 467. z. Sauerſtoffe. 463. z koch. ſalzigſ. G. 447. z. vollk. Kochſalzſäuer 441. giebt beym schnellen Verbrennen Säure 462. u. f. 464. Entsteht: 55. 431. 433. 436. 437. 453. 438. 440. 441. 442. 443. 446. 472. Eudiometr. 236. es entzünd. sich in demſelb. die Schwefelmetalle nicht. 403. u. f.
Weinsteinſäure. 312.
Wolle Einfl. auf Säure. 433.
Wolframſäure 311.
Waſſerſtoffſäure 427.
Zerfallen des Kalks, Urſ. davon 247. u. f.
Zink ist nicht Radical d. Kochſalzſäure. 456. zerſetzt das Waſſer. 468. verhalt. z. kochſalzigtsauren Gaſe. 440. 442.
Zucker Electricit. zu demſ. Gaſe. 440.
Zuſammengeſetzte Säure 509. u. f. wie das quantität. Verhältniſs ihrer Bestandth. zu unterſ.
Zuſammengeſetzte Substanzen, Uebersicht derſ. 527.

STAATSBIBLIOTHEK BAMBERG

R. Nr.
152, 9

Scherer, Alexander Nicolaus,

Nachträge zu den Grundzügen der neuern chemischen Theorie

Jena 1796

Bamberg, Staatsbibliothek -- Ch.o.142(2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11438164-6
VD18 11076666